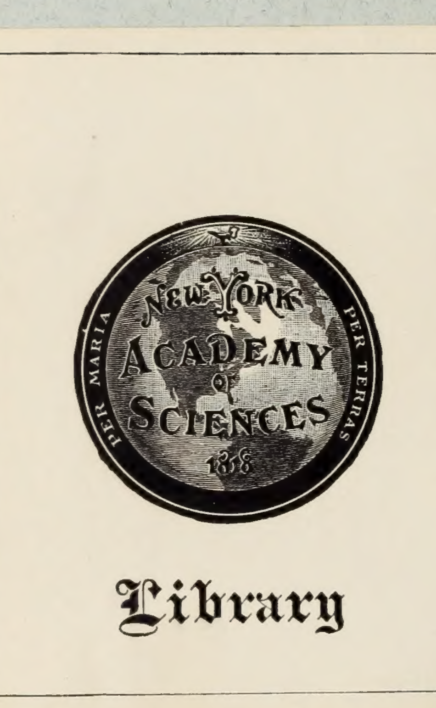
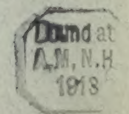



NEW YORK
ACADEMY
OF
SCIENCES
1818
PER MARIA
PER TERRAS
Library


Bound at
A.M.N.H
1918

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

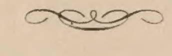
DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. AUG. LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME VII. — 1859.





PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE et fils, libraires, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1.

1860.

RECHERCHES

SUR

LA NON-HOMOGÉNÉITÉ

DE

L'ÉTINCELLE D'INDUCTION

I.

EXPOSÉ DES PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.

Si on examine avec attention l'étincelle de l'appareil d'induction de Ruhmkorff, on reconnaît qu'elle n'est pas simple comme celle qui résulte des machines électriques et des courants voltaïques. Elle se compose à l'œil nu d'un ou de plusieurs traits lumineux d'une grande blancheur entourés d'une espèce de gaîne ou enveloppe lumineuse d'un rouge verdâtre assez terne qui semble former autour d'elle comme une *atmosphère lumineuse*. Ce sont ces deux parties de l'étincelle, constituant un *double flux électrique*, que j'ai observéees le premier en 1855, et qui ont été l'objet de mes recherches depuis cinq ans, que nous allons étudier avec détails dans le présent mémoire.

Dès l'année 1855, j'avais déjà constaté que cette espèce d'atmosphère de l'étincelle d'induction était due princi-

palement à l'échauffement de l'air dans le voisinage de l'étincelle, lequel échauffement, ayant pour effet de former *un conducteur secondaire,* devait permettre à la décharge de se dériver en grande partie par cette voie en produisant l'illumination propre aux courants qui traversent un conducteur imparfait; or, comme un courant traversant un corps gazeux partiellement conducteur est nécessairement dépendant des réactions qui peuvent affecter ce conducteur, de même que celui-ci est dépendant des actions qui peuvent réagir sur le courant lui-même, j'avais conclu qu'une insufflation énergique ou l'intervention d'un électro-aimant puissant devait réagir d'une manière directe sur l'atmosphère de l'étincelle d'induction et la projeter sous la forme d'une nappe de feu plus ou moins développée. C'est en effet ce que l'expérience me démontra. Mais une chose particulière et que le raisonnement n'aurait pu faire prévoir *à priori,* c'est que les jets lumineux, constituant en quelque sorte la décharge directe, ne se trouvent pas impressionnés par ces deux sortes de réactions. Je suis même parvenu, par l'insufflation, à séparer complétement l'un de l'autre les deux flux électriques, et j'ai pu, dès lors, reconnaître les propriétés électriques de chacun d'eux. C'est ainsi que j'ai pu constater *que la décharge traversant l'atmosphère lumineuse jouit de toutes les propriétés de l'électricité de quantité ou des piles, tandis que la décharge directe* (les jets brillants) *jouit de toutes les propriétés de l'électricité de tension fournie par les machines électriques ordinaires.*

Depuis mes premières recherches, de nouvelles expériences ont éclairé d'un nouveau jour la question; j'ai en effet constaté que, si l'action calorifique de l'étincelle contribuait beaucoup à son développement et particulièrement à celui de son atmosphère lumineuse, la cause initiale de sa formation et de sa propagation à travers la

solution de continuité du circuit devait être principalement attribuée aux *réactions mécaniques* de l'électricité produites aux extrémités disjointes de ce circuit sur les particules extrêmement ténues et légères du milieu gazeux traversé par la décharge. Ces réactions, qui ont pour effet de dilater ce milieu et de lui donner une certaine *conductibilité dite mécanique*, sont en effet de deux sortes : les unes sont produites par les répulsions polaires, les autres par les actions réciproques des deux flux de l'étincelle l'un sur l'autre, et toutes deux concourent, comme nous le verrons dans la suite de ce mémoire, à faciliter la transmission des deux flux.

Pour analyser d'une manière plus complète le phénomène, j'ai voulu soumettre l'étincelle aux expériences microscopiques, et j'ai pu m'assurer que l'atmosphère qui l'entoure n'est rien autre chose que la représentation en miniature du curieux phénomène de la lumière d'induction dans le vide. Ainsi elle se compose d'une lumière rouge au pôle positif, d'une lumière bleue au pôle négatif, et un intervalle obscur sépare les deux lumières que traversent les jets de feu de la décharge directe. J'ai même pu, en échangeant l'étincelle à travers la flamme d'une bougie, retrouver dans cette atmosphère le curieux phénomène de la lumière électrique stratifiée qui se trouve si marqué et si développé dans le vide. Enfin, pour compléter l'étude physique de l'étincelle d'induction à l'air libre, j'ai analysé la lumière fournie par les deux flux électriques, et j'ai reconnu que le spectre fourni par l'atmosphère lumineuse qui ne varie que suivant la nature des gaz où cette lumière se produit, se rapproche considérablement du spectre de la lumière positive produite par l'étincelle échangée au sein d'un vide fait sur de l'air atmosphérique ou sur de l'azote, tandis que le spectre du trait lumineux

est presque identique avec celui de l'étincelle des machines ordinaires.

Les différentes expériences que j'ai entreprises dans le but d'étudier d'une manière complète ces différents phénomènes m'en ont fait voir d'autres d'un intérêt non moins grand. Ainsi, j'ai constaté qu'on pouvait faire prédominer tel ou tel des deux courants (inverse et direct) qui composent le courant induit de la machine de Ruhmkorff, suivant la nature du circuit parcouru par ces courants; je suis même parvenu à séparer complétement ces deux courants et à les confiner dans deux circuits particuliers, de manière à ce qu'ils pussent réagir indépendamment l'un de l'autre. Il en résulte donc par le fait que *j'ai non-seulement dédoublé l'étincelle d'induction, mais encore que j'ai dédoublé le courant induit lui-même, dont un seul des courants qui le composent* (le courant direct) *donne naissance à l'étincelle.*

Tels sont les résultats généraux auxquels m'ont conduit mes recherches sur la non-homogénéité de l'étincelle d'induction. Nous allons maintenant étudier le phénomène dans ses détails et avec les particularités curieuses qu'il présente.

II.

APPAREILS POUR L'ÉTUDE DE LA NON-HOMOGÉNÉITÉ DE L'ÉTINCELLE D'INDUCTION.

Les appareils que j'ai employés dans mes recherches sont :

1° Deux machines ordinaires de Ruhmkorff, du modèle ci-contre (fig. 1), fournissant des étincelles de 1 centimètre environ avec un élément de Bunsen;

2° Un excitateur micrométrique;

3° Un excitateur à insufflation;

4° Un électro-aimant à pôles rapprochés muni d'un excitateur à pinces;

5° Une lunette spectre,

6° Deux galvanomètres de Ruhmkorff utilisés généralement pour les usages médicaux;

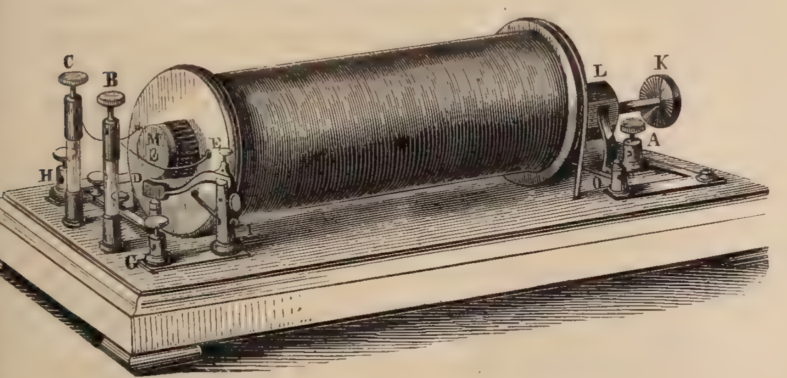


Fig. 1.

7° Un microscope ordinaire avec attaches pour les rhéophores et fiches d'une disposition particulière;

8° Un tube pour l'étude de l'étincelle à travers les gaz à différentes pressions;

9° Une double loupe ou une lunette panfocale de M. Porro ou même la lunette du microscope montée horizontalement sur un pied;

10° Un bougeoir et une lampe à esprit de vin avec support mobile;

11° Tabourets isolants, condensateurs, rhéophores à manches, tubes, etc., etc.

De ces différents appareils, nous ne décrirons que ceux qui présentent une construction particulière.

1° *Excitateur micrométrique.* — On a combiné plusieurs systèmes d'excitateurs micrométriques dont la forme a varié suivant les différents usages auxquels on a voulu

les appliquer. Celui que nous représentons ci-dessous et que j'ai combiné moi-même après plusieurs essais différents m'a paru le plus convenable, non-seulement sous le rapport de la commodité dans les expériences qu'on peut faire avec la machine d'induction, mais encore pour la précision de ces expériences.

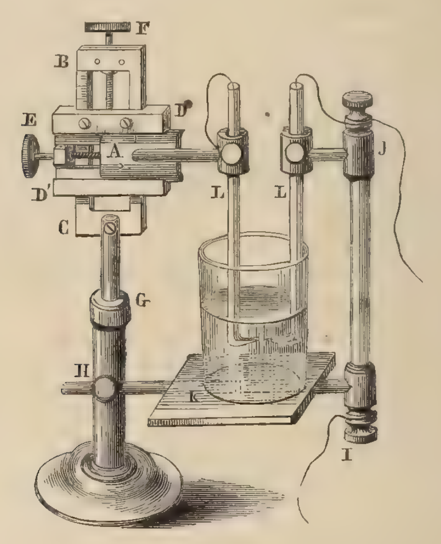


Fig. 2.

Il se compose, comme on le voit, d'un système mobile micrométrique et d'un système qu'on pourrait appeler *fixe* parce qu'il reste fixe une fois la disposition de l'appareil arrêtée, mais qui peut néanmoins se prêter à tous les arrangements que l'on désire. A cet effet, le système fixe se compose d'une tige horizontale qui glisse dans un trou pratiqué sur le pied du système mobile et qu'on peut fixer en tel ou tel point de sa longueur au moyen d'une vis. Cette tige porte une autre tige isolante de verre qui se termine par une espèce de porte-objet JL sur lequel on peut fixer

les différents excitateurs que l'on veut à l'aide d'une vis de pression. Ce porte-objet ou plutôt ce bout de tube L peut être tourné sur lui-même de manière à porter en avant ou en arrière l'excitateur qui s'y trouve fixé. Enfin, une planchette K, fixée sur la tige KH, permet d'y déposer une petite cuve en verre ou simplement un verre à boire pour l'étude de l'étincelle à travers les liquides.

Le système mobile micrométrique se compose d'un chariot mobile A muni d'un porte-objet L semblable à celui de l'appareil fixe et assujetti à deux mouvements rectangulaires. A cet effet, ce chariot, qui n'est rien autre chose qu'une lame un peu recourbée sur deux de ses côtés, glisse entre deux coulisses horizontales fixées sur un bâti DD′, et ce bâti lui-même, muni à ses deux extrémités de deux coulisses verticales, se meut le long de la pièce BC qui lui sert de guide. Deux vis E et F, fixées sur chacun de ces systèmes, permettent l'une E de faire mouvoir le chariot horizontalement, l'autre F de le faire mouvoir verticalement par l'intermédiaire du bâti DD′. Des divisions, tracées de demi-millimètres en demi-millimètres sur le bâti DD′ et sur le guide BC, permettent d'apprécier facilement l'étendue de ces mouvements. C'est ce qui constitue la partie micrométrique de l'appareil. Enfin, le guide BC étant lui-même monté sur une tige qui peut glisser dans le pied de l'appareil, le système mobile peut être tourné comme il convient, fixé à la hauteur que l'on désire, et même être retiré complétement du reste de l'appareil.

Des baguettes de Wollaston, des tiges coudées à porte-crayons, des tiges à pinces de diverses formes, etc., sont les accessoires de cet appareil.

Pour s'en servir, il suffit de disposer, l'une en face de l'autre, les pointes de l'excitateur dans les positions qu'elles doivent occuper, ce que l'on fait en usant des

différents systèmes régleurs que nous avons décrits ; puis on approche au contact (sans forcer) ces deux pointes. On lit alors sur le micromètre la position du chariot, et on tourne la vis E ou la vis F jusqu'à ce qu'on ait écarté les rhéophores de la distance voulue, distance qu'on peut apprécier rigoureusement, ainsi que nous l'avons vu.

Excitateur à insufflation. — Cet excitateur, que nous représentons figure 3, est, comme on le voit, double et

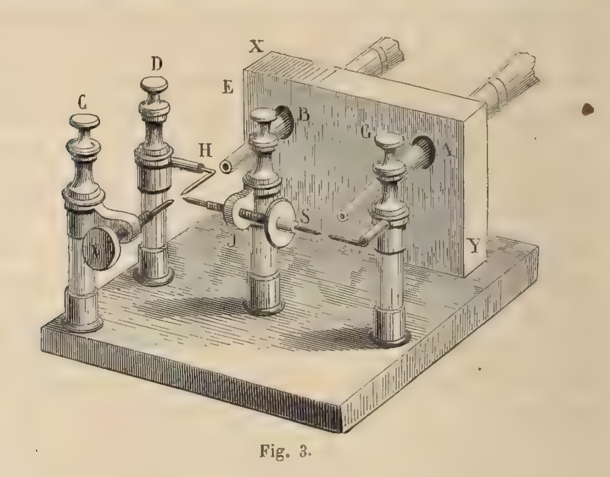


Fig. 3.

disposé pour qu'on puisse analyser les effets de l'insufflation, suivant qu'elle est produite normalement à la décharge ou dans le sens même de cette décharge. Il peut être adapté à des souffleries ou à de simples soufflets à doubles vents. Les tuyaux de ces appareils sont maintenus dans une position fixe et déterminée par deux trous A et B pratiqués dans une planche-support XY. Quatre colonnes C, D, J, G, isolées sur des pieds de verre, portent les différentes tiges de l'excitateur qui doivent être d'un très-petit diamètre (1 millimètre environ), afin que les décharges soient d'une longueur suffisante, et de

ne pas masquer les effets de l'insufflation ; les deux colonnes D et G portent d'une manière fixe les deux tiges coudées H et I; mais les deux autres colonnes C et J sont munies de vis terminées par des bouts effilés afin de pouvoir faire varier la longueur de l'étincelle.

La vis S de la colonne J ayant une double fonction à remplir, est terminée par deux bouts effilés; d'un côté elle sert à exciter l'étincelle de la part du rhéophore I, de l'autre de la part du rhéophore H; et pour que son extrémité, en rapport avec ce dernier rhéophore, puisse prendre toutes les positions possibles par rapport à lui, le support de cette vis peut tourner horizontalement autour de la colonne J qui lui sert de pivot. Toutes ces colonnes et les pas de vis eux-mêmes doivent être recouverts d'une couche très-épaisse de vernis à la gomme laque, afin d'empêcher l'électricité de se perdre par les parties anguleuses. L'expérience m'a démontré que cette précaution était indispensable. Inutile de dire que les parties supérieures de ces colonnes sont munies de vis de pression pour fixer les fils de communication avec l'appareil.

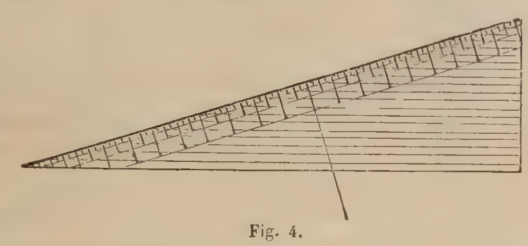


Fig. 4.

Comme accessoire de cet appareil, il est important d'avoir un micromètre à coin de la forme de la figure ci-dessus pour apprécier les différents degrés d'écartement des rhéophores.

Électro-aimant avec excitateur à pinces. — Cet appareil,

destiné à étudier les réactions des aimants sur l'étincelle d'induction, se compose d'abord d'un fort électro-aimant MM, figure 5, dont les pôles sont surmontés de deux plaques de fer doux A, B munies chacune d'une rainure. Ces plaques sont fixées sur ces pôles à l'aide de deux fortes vis, de manière à ce que leurs extrémités soient à environ 8 millimètres l'une de l'autre. Sur l'une de ces plaques est fixée, à l'aide d'une vis de pression H, l'excitateur à pinces, qui consiste dans un disque de caoutchouc durci C, auquel sont adaptées les deux pinces D et E, qui communiquent métalliquement avec deux boutons d'attache destinés à mettre l'appareil en rapport

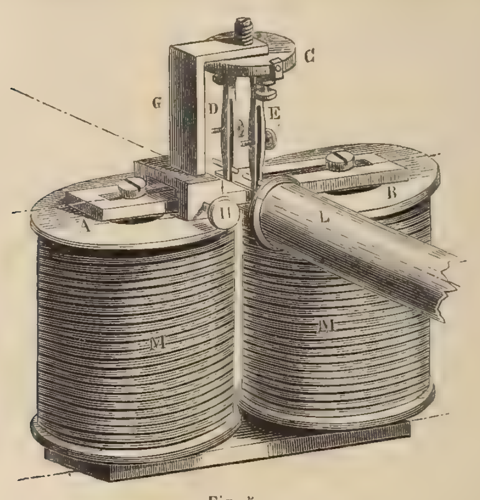


Fig. 5.

avec le circuit induit. Par l'intermédiaire de ces pinces, on peut fixer, à distance voulue l'un de l'autre, les appendices conducteurs entre lesquels on veut faire éclater l'étincelle; et comme le disque isolant C peut tourner (à frottement dur) dans son plan au-dessous de l'équerre

qui lui sert de support, on peut faire passer la décharge suivant la ligne équatoriale de l'électro-aimant ou suivant sa ligne axiale, sans changer en aucune façon la disposition réciproque des rhéophores. En avançant même l'excitateur vers l'extrémité de la plaque A, jusqu'à ce que l'axe du disque C coïncide avec l'axe du pôle B de l'électro-aimant, on peut étudier l'action produite par ce pôle selon le sens azimutal de la décharge.

Pour que les réactions de cet appareil soient bien visibles et bien nettes, la pile qui anime l'électro-aimant doit être composée d'au moins quinze éléments de Bunsen.

Comme complément, cet appareil doit avoir des rhéophores de rechange, faits avec différents métaux

Fig. 6.

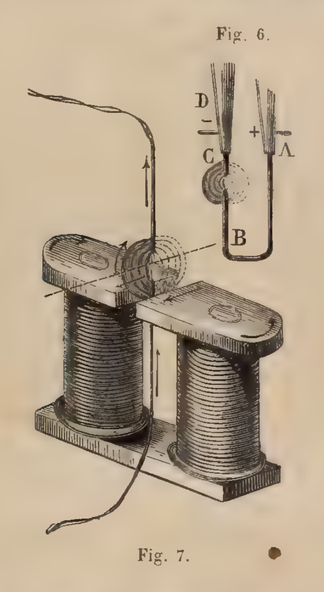


Fig. 7.

et des charbons de différentes espèces; ceux-ci doivent être taillés en lamelles assez minces pour entrer dans les pinces D et E et être un peu effilés. Pour étu-

dier l'action des aimants sur les décharges verticales, il faut que ces rhéophores soient disposés comme dans la figure 6, page 11. Mais afin d'empêcher les décharges latérales, ils doivent être entourés de gutta-percha jusqu'au point où se produit l'étincelle; la longueur de celle-ci peut d'ailleurs être estimée au moyen du micromètre à coin dont nous avons déjà parlé.

Lunette spectre. — Le goniomètre de M. Babinet, que l'on emploie généralement dans le genre d'expériences qui nous occupent, est d'un réglage tellement difficile, qu'il ne pourrait guère se prêter aux vacillations des lumières qu'on a à analyser dans l'étincelle échangée à l'air libre. M. Duboscq a construit pour cet usage un instrument beaucoup plus commode et auquel on peut donner le nom de lunette spectre.

Le principe de cet appareil est très-simple, et pour le faire comprendre il nous suffira de faire observer qu'au moyen de prismes rectangulaires disposés par rapport aux rayons lumineux, de manière à fournir leur réflexion totale, on peut dévier à volonté un faisceau lumineux, soit simple, soit décomposé, absolument comme si l'on avait recours à des miroirs.

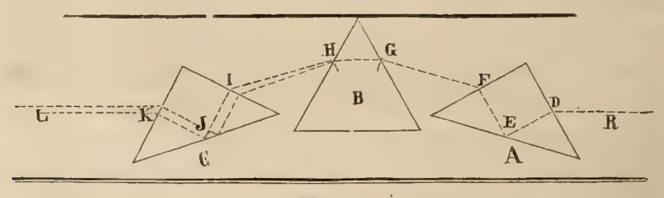


Fig. 8.

Supposons donc qu'à l'intérieur d'un tube muni d'une fente assez étroite soit disposé un système de prismes A, C, B (fig. 8), dont les deux premiers soient rectangulaires et placés de manière à être traversés par les rayons

lumineux sous l'angle convenable pour la réflexion totale de ceux-ci. On comprendra que si le troisième prisme se trouve placé symétriquement par rapport aux deux autres, les rayons réfléchis par le prisme A pourront traverser le prisme B parallèlement à l'axe de la lunette, et comme ces rayons, qui seront alors décomposés, subiront après leur émergence une seconde réflexion de la part du prisme C, ils se trouveront maintenus parallèles à l'axe de la lunette et projetteront l'image du spectre à l'extrémité du tube par laquelle on regardera.

En effet, soit R le faisceau de rayons lumineux passant à travers la fente du tube ; ce faisceau, en se réfractant en D, se réfléchira en E pour émerger en F. Alors il ne suivra plus une ligne parallèle à R, et si le prisme B se trouve convenablement placé par rapport au prisme A, le rayon émergé FG pourra être réfracté suivant une ligne GH parallèle à la base du prisme B, ce qui fournira le spectre du faisceau R à son minimum de déviation ; mais au sortir du prisme B, ce spectre vient tomber en I sur le prisme C, et là, au lieu de se réfracter de nouveau, il subit en J une réflexion totale qui le renvoie en K, d'où il émerge en L parallèlement à l'axe du tube de la lunette.

Dans l'appareil de M. Duboscq, que nous avons représenté (fig. 9), les deux prismes réflecteurs sont placés sur une petite tablette fixée dans la partie de la lunette de B en E. Le troisième est adapté à l'extrémité d'un treuil A au moyen duquel on peut le faire tourner sur son axe, pour obtenir exactement le minimum de déviation. Les trois prismes ont leurs axes parfaitement parallèles, de sorte qu'il n'est pas besoin de vérifier leur position respective. Enfin, le disque C porte la fente très-étroite par laquelle pénètre la lumière, et l'œil est placé en B.

La pièce D est un écrou portant le treuil A et qui est vissé sur la partie carrée H de la lunette. Par cette dispo-

sition, on peut retirer à volonté le prisme qui fournit le spectre. Les deux autres se démontent en dévissant de dessus la pièce H les deux bouts de tubes E et B.

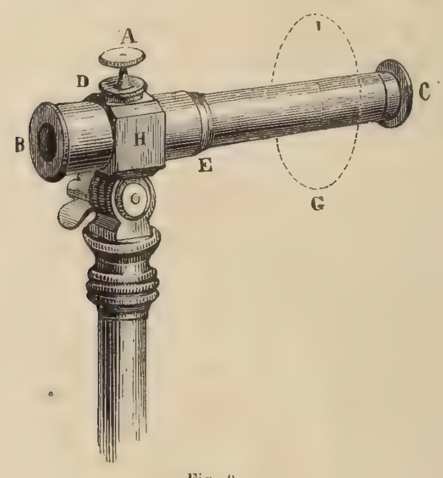


Fig. 9.

Quelquefois on peut employer l'appareil tel que nous venons de le décrire; c'est quand la lumière à analyser est très-faible; le spectre paraît très-petit, il est vrai, mais il est très-net et les couleurs sont très-distinctes. Quand, au contraire, cette lumière est brillante, on adapte au lieu et place du disque B une lunette semblable à celle du goniomètre de M. Babinet; le spectre est alors considérablement grossi et les raies brillantes se voient plus facilement.

Microscope. — L'emploi du microscope, dans les expériences qui font l'objet de ce Mémoire, est le meilleur moyen pour reconnaître la présence de l'atmosphère lumineuse de l'étincelle d'induction. Avec cet appareil, en effet, les moindres traces de ce flux électrique peuvent s'apercevoir, et le microscope devient ainsi, pour ce

genre de phénomènes, une espèce d'*atmosphéroscope*, si je puis m'exprimer ainsi, ou un appareil analyseur dont l'usage est extrêmement facile.

Le microscope que j'emploie est un simple microscope auquel j'ai adapté deux communicateurs électriques à ressort, destinés à transmettre le courant à un système d'excitateur particulier que je vais décrire.

Fig. 10.

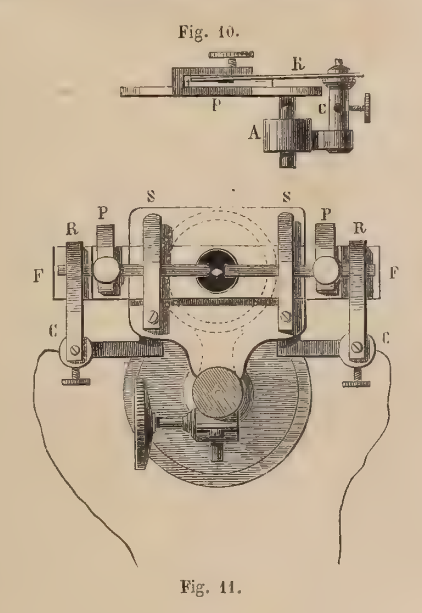


Fig. 11.

Ce système consiste en deux fiches de verre FF (fig. 11), entre lesquelles se trouvent pincées, à l'aide de deux presses de cuivre PP, deux lames métalliques très-minces et taillées en pointe émoussée aux extrémités opposées l'une à l'autre. Ces fiches de verre ont environ 8 c. de longueur sur 2 de largeur, et les lames métalliques les dépassent de 1 cent., laissant entre elles, au milieu des lames de verre, un intervalle vide de 2 millim. en-

viron. Je me suis fait construire douze couples de ces fiches avec les métaux suivants : or, argent, platine, aluminium, cuivre, fer, plomb, cadmium, zinc, bismuth, étain, laiton. Les presses qui serrent ces fiches sont assez minces et placées assez loin l'une de l'autre pour que celles-ci puissent être fixées facilement sur le porte-objet du microscope, et c'est sur les parties des lames métalliques qui dépassent ces fiches qu'on appuie les lames des communicateurs électriques. Ceux-ci consistent simplement dans des bagues d'ivoire AA (fig. 10 et 11) fixées sur le tube des serre-fiches SS et munies d'un bras isolant terminé par une petite colonne de cuivre CC. Cette colonne sert de bouton d'attache aux rhéophores de l'appareil d'induction, et les ressorts RR, destinés à établir la communication avec les lames métalliques des fiches, sont articulés à l'extrémité supérieure de cette colonne, de manière à pouvoir tourner autour de son axe comme centre.

Pour bien voir l'étincelle, il suffit d'un grossissement de 80 diamètres : c'est celui que produit une seule des lentilles du microscope; avec un grossissement plus fort, on ne voit plus dans le même champ l'étincelle dans son ensemble.

Tube pour l'étude de l'étincelle à travers les gaz à différentes pressions. — Ce tube, que nous représentons ci-contre (fig. 12), est un peu aplati afin de pouvoir être introduit entre les deux pôles de l'électro-aimant, et se trouve recourbé pour qu'on puisse analyser facilement la lumière de l'étincelle projetée par l'aimant. Deux fils de platine sont soudés dans le verre aux extrémités de ce tube et se prolongent à l'intérieur de celui-ci, de manière à être éloignés d'environ 2 millimètres l'un de l'autre. Sur la paroi supérieure de ce tube se trouvent pratiqués deux trous munis de garnitures en cuivre et de robinets

pour qu'on puisse le mettre en rapport, par deux tuyaux, d'un côté avec la machine pneumatique ou avec la machine de compression, de l'autre avec un gazomètre ou simplement avec des vessies remplies de gaz différents. On commence par faire le vide dans ce tube, et

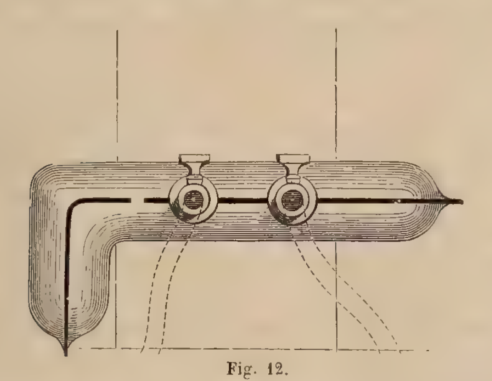


Fig. 12.

lorsqu'il est suffisamment fait, on introduit le gaz, puis on ferme les deux robinets et on fait passer l'étincelle qu'on analyse à différents points de vue, à l'aide de la lunette spectre, de la lunette panfocale ou du microscope. En mettant ensuite la machine de compression en rapport avec le gazomètre, on peut comprimer le gaz à l'intérieur du tube jusqu'à un certain nombre d'atmosphères et étudier de nouveau l'étincelle à ce point de vue.

III.

ORIGINE DE L'ATMOSPHÈRE LUMINEUSE DE L'ÉTINCELLE D'INDUCTION. — CAUSES QUI PEUVENT PROVOQUER SON APPARITION ET SA DISPARITION.

Dans le Mémoire que j'ai présenté à l'Académie des sciences, il y a cinq ans, j'avais attribué l'atmosphère

lumineuse de l'étincelle d'induction à une dérivation du courant opérée à travers une couche d'air échauffée par son contact avec la décharge et formant *conducteur secondaire*. J'ajoutais même que cette atmosphère était tellement reliée aux effets calorifiques des courants induits que quand, par une cause quelconque, on pouvait empêcher ou du moins détourner cette action calorifique, cette atmosphère n'existait plus. L'expérience m'avait en effet démontré que, quand on échange l'étincelle d'induction entre deux rhéophores liquides susceptibles d'absorber la chaleur dégagée par l'étincelle, celle-ci n'était plus entourée d'atmosphère lumineuse. On peut même faire cette expérience d'une manière extrêmement simple en déposant sur un morceau de verre bien sec et bien poli deux gouttes d'eau éloignées de 3 ou 4 millimètres l'une de l'autre. En plongeant les deux rhéophores de l'appareil d'induction dans ces deux gouttes d'eau, l'étincelle s'échange directement d'une surface liquide à l'autre sous forme d'un jet de feu sans accompagnement d'aucune enveloppe lumineuse. Mais cette expérience n'est pas la seule qui puisse prouver l'influence de l'action calorifique de l'étincelle sur la formation de l'atmosphère lumineuse qui l'accompagne, et nous allons voir que cette influence se manifeste surtout aux pôles du circuit.

Si on échange l'étincelle d'induction entre deux rhéophores métalliques dont l'un est terminé par un morceau de charbon de braise, l'atmosphère de cette étincelle prend un développement considérable, au préjudice du jet de la décharge directe, et se colore fortement en rouge; *mais l'effet est beaucoup plus marqué quand le rhéophore du charbon est pôle négatif*, parce que alors toute l'action calorifique du courant se trouve concentrée sur le charbon qui rougit et détermine un effet si puissant que la lumière émise par ce charbon acquiert un éclat rayonnant

qui la ferait prendre pour un point de lumière électrique provenant d'une forte pile. On peut s'assurer du reste d'une manière parfaitement nette de cette influence en interposant dans le circuit correspondant à cette étincelle un galvanomètre peu sensible. On trouve que les déviations de l'aiguille sont plus considérables avec un charbon positif et un rhéophore négatif métallique qu'avec deux rhéophores métalliques, et *qu'elles sont beaucoup plus considérables encore quand le rhéophore de charbon est négatif*, c'est-à-dire quand l'action calorifique de l'étincelle est à son maximum.

Un effet du même genre se manifeste avec des rhéophores métalliques composés de métaux différents plus ou moins fusibles ou volatils. Ceux-ci, en effet, d'après les recherches de M. Poggendorff, développent, avec l'étincelle qu'ils provoquent, une plus ou moins grande quantité de chaleur, suivant la facilité plus ou moins grande avec laquelle ils abandonnent, sous l'influence calorifique du courant, les particules qui les composent. Or, si le pôle négatif, qui est le pôle de la chaleur, correspond au métal le plus volatil, le transport des particules métalliques est plus considérable, et en même temps la chaleur qui est communiquée à celles-ci est plus intense. La transmission du courant doit donc forcément s'en ressentir, et son intensité doit varier non-seulement suivant la nature métallique des rhéophores, mais encore suivant sa direction par rapport à celui de ces rhéophores qui, par sa nature, sera le plus volatil. Cet effet est si prononcé que, d'après les expériences de M. Poggendorff, un électrode négatif de platine et un électrode positif de bismuth, ayant donné en une minute une élévation de température de 18°,50, ont pu fournir par leur renversement polaire une élévation de température de 30° dans le même laps de temps. Or, voici,

toujours d'après M. Poggendorff, l'ordre dans lequel les métaux devraient être rangés par rapport à leurs propriétés calorifiques dans les expériences dont nous parlons : *Platine, cuivre, fer, argent, plomb, étain, antimoine, zinc, bismuth*, le platine étant considéré comme donnant l'étincelle douée du moindre pouvoir calorifique et le bismuth comme donnant l'étincelle ayant le plus de pouvoir calorifique[1]. M. Poggendorff n'a pas d'ailleurs remarqué que cette plus grande conductibilité offerte à la propagation de la décharge ait facilité son allongement.

On peut du reste reconnaître l'influence de l'effet combiné de la diminution de résistance du circuit et de l'augmentation de la conductibilité de ce circuit par la chaleur de l'étincelle, en notant les variations d'intensité du courant induit avec différentes longueurs d'étincelles. Voici les chiffres que j'ai trouvés :

1. Le thermomètre dont M. Poggendorff a fait usage dans ses expériences avait un réservoir cylindrique de 11^{mm} de longueur, de $3^{mm},5$ de diamètre. Il était placé entre les rhéophores où se dégageaient les étincelles, dont il était éloigné de chaque côté de $0^{mm},5$. — Voici les chiffres qu'il a obtenus :

Quand les pointes consistaient en :

	L'élévation de la température en une minute a été :
Platine	18°,50
Plomb	30°,50
Étain	33°,00
Antimoine	34°,25
Zinc	35°,00
Bismuth	37°,00

Le thermomètre touchant les deux rhéophores, les effets ont été :

Platine	23°
Cuivre, Fer	25 à 26°
Argent	27°
Étain	51°

Pour une étincelle		de 1mm....	53°,33	de déviation.
—	—	de 2mm....	46°,70	—
—	—	de 3mm....	45°,00	—
—	—	de 4mm....	40°,00	—
—	—	de 5mm....	30°,00	—
—	—	de 6mm....	20°,00	—

On voit que la force du courant n'est pas en raison inverse des résistances, ce qui devrait être sans l'intervention de l'action calorifique.

Si, au lieu de faire varier l'action calorifique de l'étincelle par la disposition des rhéophores entre lesquels elle s'échange, on aide cette action par l'intervention d'une source calorifique étrangère au courant, les effets que nous venons d'étudier sont encore bien autrement marqués. Ainsi, si l'on interpose la flamme d'une bougie ou d'une lampe à alcool au milieu d'une décharge, non-seulement elle peut s'échanger de beaucoup plus loin, mais encore l'atmosphère qui entoure les traits de feu acquiert un si grand développement et un si grand éclat au préjudice des traits de feu de la décharge directe, que c'est tout au plus si on peut distinguer ceux-ci qui paraissent alors bleuâtres. En même temps le galvanomètre indique une forte augmentation dans l'intensité du courant. Du reste, le pouvoir conducteur des gaz chauffés est tel qu'une décharge échangée dans le voisinage de la flamme d'une bougie se recourbe pour passer par cette flamme, comme on le voit dans figure 14, page 22, et pourtant son trajet est plus long.

Voulant faire la contre-partie des expériences précédentes en substituant l'action réfrigérante à l'action d'échauffement, j'ai fait passer l'étincelle dans le voisinage d'un morceau de glace disposé de manière à laisser égoutter l'eau résultant de la fusion de la glace; mais je

n'ai pas obtenu l'effet que j'attendais. L'atmosphère de l'étincelle, au lieu de disparaître par l'effet du refroidissement, avait pris une extension considérable et semblait pour ainsi dire insufflée du côté opposé à la glace; en

Fig. 13.

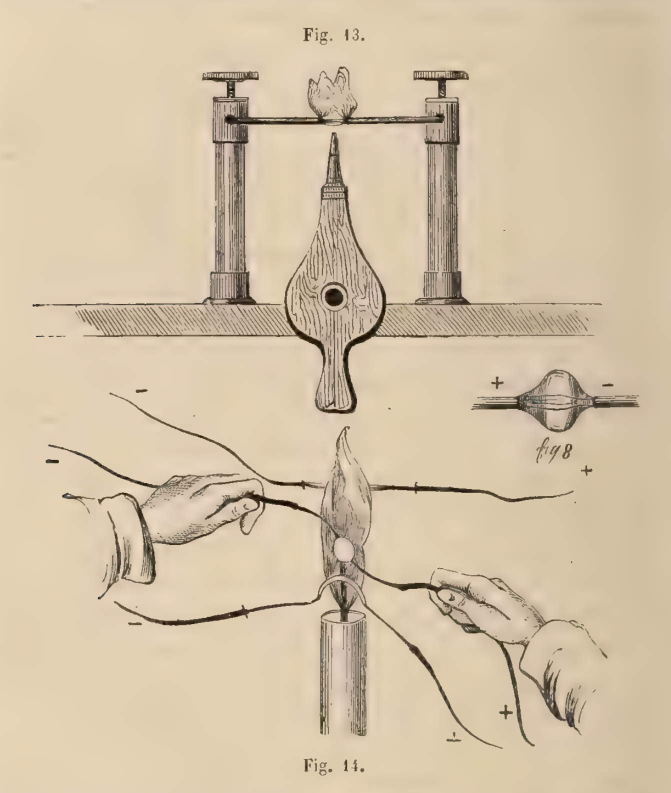


Fig. 14.

même temps le jet de feu se trouvait dévié de sa direction et se recourbait pour passer par la légère couche d'eau formée au-dessus de la masse gelée. En examinant de plus près le phénomène, je n'ai pas tardé à m'en rendre compte, et à reconnaître qu'il n'infirmait en rien la théorie que je m'étais faite de la formation de l'atmo-

sphère de l'étincelle à l'air libre. Ce résultat tient en effet à ce que la glace n'est pas conductrice par elle-même, et à ce que celle-ci, en se vaporisant *partiellement* sur un point fixe, favorise la conductibilité de l'air entourant l'étincelle. Il se forme alors un conducteur secondaire plus parfait que l'air simplement chauffé, et qui dérive la décharge en plus grande quantité. Un pareil effet se manifeste en provoquant l'étincelle sur un morceau de verre recouvert d'une légère couche d'eau. On pourrait objecter à cette explication que la vapeur d'eau sortant d'une bouilloire, au lieu de développer l'atmosphère en question, tend à la rétrécir; mais il est facile de reconnaître que cela vient de ce que celle-ci rend l'air conducteur sur une trop grande étendue, et la preuve c'est que le trait de feu brillant tend à se convertir en atmosphère, comme le témoigne l'aspect rouge qu'il prend dans cette circonstance. D'ailleurs, les commotions qu'on reçoit en touchant les différentes parties de la bouilloire prouvent parfaitement que le courant se trouve alors transmis en grande partie à l'état de décharge obscure. Pour m'affranchir des effets de l'évaporation de la glace et voir définitivement si le froid ne pourrait pas contre-balancer l'effet calorifique de l'étincelle en détruisant son atmosphère, j'ai cherché à provoquer ma décharge dans un petit tube entouré de glace; mais je n'ai pu rien constater de bien particulier; car un dépôt humide se produisait toujours sur les parois internes du tube, malgré l'action du chlorure de calcium et de l'acide sulfurique anhydre. Quoi qu'il en soit de ces expériences, l'action réfrigérante ne doit positivement pas être sans effet sur l'étincelle à l'air libre, puisque, d'après les expériences de M. Gassiot, elle est manifeste sur la lumière d'induction produite au sein du vide. Il faudrait seulement, pour la reconnaître,

opérer avec des réfrigérants plus énergiques que ceux que j'ai employés et avec des tubes parfaitement desséchés et scellés sur de l'air sec.

Du reste, il ne faut pas attribuer à l'action calorifique seule la formation de l'atmosphère de l'étincelle d'induction. Nous venons de voir que l'introduction, dans le milieu traversé par la décharge, d'un corps doué de conductibilité secondaire, comme la vapeur d'eau, les poussières charbonnées, etc., exerçait une grande influence; mais il est une autre cause dont nous ne nous sommes pas encore occupé et qui joue un bien plus grand rôle, car on peut la considérer comme *cause initiale* : ce sont les *réactions mécaniques de l'électricité* aux extrémités disjointes du circuit. Ce n'est pas en effet l'action calorifique polaire exercée sur le milieu interposé dans la solution de continuité où se produit l'étincelle d'induction qui précède l'apparition de celle-ci et en prépare la venue; on peut s'en convaincre en interposant un thermomètre entre les deux rhéophores du circuit avant que l'étincelle éclate. Cet instrument n'indique aucune élévation de température. Mais si l'on considère que l'action mécanique des fluides qui s'écoulent en aigrettes des deux côtés de la solution de continuité avant la décharge est suffisante pour repousser de tous côtés, comme de véritables soufflets, les particules matérielles un peu légères que ces aigrettes rencontrent sur leur passage [1], on comprendra facilement que cette action, en se produisant dès le début sur les particules gazeuses du milieu interposé,

1. On peut avoir une idée de ces répulsions en excitant l'étincelle d'induction à travers de la poussière de charbon, les rhéophores agissent alors comme de véritables soufflets. Or, comme les gaz sont composés de molécules légères excessivement mobiles, ils doivent évidemment subir les effets de ces répulsions.

doit avoir pour résultat *une raréfaction de ce milieu aériforme, et un mouvement moléculaire rayonnant s'effectuant principalement dans le sens de la décharge.* Or, ces deux effets doivent contribuer puissamment à la transmission de l'effluve électrique, car, d'un côté, la résistance opposée à celle-ci se trouve diminuée; d'un autre côté, la conductibilité du milieu gazeux se trouve augmentée par le transport mécanique des particules électrisées qui le composent. Nous verrons dans la suite que ce transport, en venant en aide au mouvement des fluides électriques eux-mêmes, constitue une sorte de conductibilité dite *mécanique* qui doit nécessairement jouer un grand rôle dans les phénomènes produits par l'étincelle d'induction. On peut se rendre compte facilement de l'action mécanique du courant sur les particules d'un milieu gazeux interposé dans la décharge soit au moyen du thermomètre de Kinersley, soit en faisant passer celle-ci à travers la flamme d'une bougie. Si le courant est un peu énergique, on voit le liquide du thermomètre s'élever spontanément au-dessus de sa ligne de niveau, au moment de la production de la décharge, pour reprendre également spontanément ce niveau après que cette décharge s'est effectuée. De même, sous l'influence de cette décharge, on voit la flamme de la bougie se projeter à gauche et à droite de la solution de continuité sous la forme de deux dards lumineux qui se manifestent perpendiculairement à la ligne de décharge. Mais la plus jolie manière de démontrer cet effet, c'est de prendre un tube de calibre presque capillaire terminé par une boule dans laquelle sont soudés deux fils de platine, et de plonger ce tube dans un liquide coloré. Au moment où l'étincelle se produit, on voit immédiatement l'air dilaté sortir du tube sous forme de bulles plus ou moins nombreuses, et aussitôt que la décharge cesse, le liquide coloré monte dans le tube et remplit une partie de la boule. Si on fait

de nouveau passer la décharge, ce liquide est chassé et la boule se vide jusqu'à ce qu'elle se remplisse de nouveau, après une nouvelle interruption de la décharge. La figure 15 ci-dessous montre comment l'expérience doit être disposée.

Ce sont évidemment ces sortes de réactions qui donnent naissance aux stratifications de la lumière électrique en

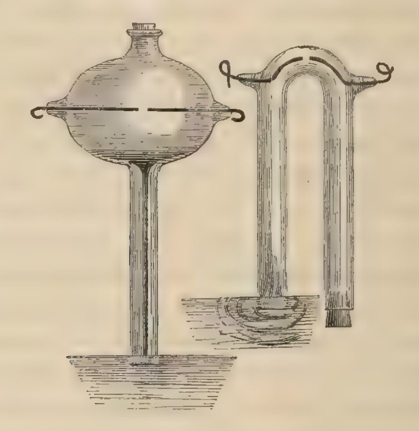


Fig. 15. Fig. 16.

disposant le milieu gazeux en couches alternativement condensées et dilatées, dirigées perpendiculairement au courant et douées d'une conductibilité différente. Il est également probable que c'est à ces mêmes réactions qu'il faut attribuer le bruit de l'étincelle et l'attraction qu'elle provoque de la part d'un liquide avec lequel elle s'échange [1]. On comprend, en effet, que l'air avoisinant cette décharge se trouvant surtout raréfié sous l'influence des répulsions électriques polaires, le liquide, aussi bien que la masse d'air extérieure, doit faire irruption dans le

1. Dans les trombes de mer, l'eau ainsi attirée est soulevée à une hauteur relativement considérable.

milieu ainsi dilaté, aussitôt que la cause provoquant cette dilatation a cessé d'agir, c'est-à-dire au moment de la neutralisation des fluides accumulés aux rhéophores. On peut, du reste, se convaincre de la vérité de cette explication par l'expérience suivante :

Si on prend un tube recourbé en U, d'environ un centimètre de diamètre, et qu'on fasse éclater l'étincelle dans la partie recourbée du tube, comme dans la figure 16, il se produira un bruit très-intense ; *mais si on bouche hermétiquement les deux bouts de ce tube, le bruit de la décharge cesse complétement*, bien que celle-ci ne paraisse en rien modifiée quant à ses caractères physiques. Si on bouche légèrement l'un des bouts du tube avec le doigt, l'autre bout étant fermé à demeure, on perçoit parfaitement la sensation de la sortie et de la rentrée de l'air, et alors le bruit, au lieu de venir de l'étincelle, semble être produit au bout du tube. Enfin, quand on approche les bouts du tube de la surface d'un liquide, de manière à ce qu'ils affleurent cette surface, on voit ce liquide violemment agité et projeté très-haut à l'intérieur du tube. En même temps les parois de celui-ci se couvrent d'un dépôt humide venant de la vaporisation du liquide sous l'influence des vides successifs qui ont été opérés. Dans ce phénomène, il est cependant un point délicat qu'il serait curieux de complétement éclaircir, c'est celui-ci : Pourquoi, quand le tube est fermé, l'air qui a été refoulé au moment de chaque décharge et qui semble être à une pression supérieure à celle de l'air extérieur, ne produit-il pas, par sa rentrée dans le milieu dilaté, le même effet que l'air extérieur ? Je crois que c'est à la force d'inertie qu'il faut attribuer cet effet ; car les molécules gazeuses qui ont été repoussées ne pouvant être animées dans le même instant de deux mouvements différents, l'un de sortie et l'autre de rentrée, ne reviennent pas assez vite sur leurs pas pour com-

bler spontanément le vide qui s'est fait et, par conséquent, pour produire du bruit. S'il n'existe pas dans le voisinage de ces molécules gazeuses d'autres molécules inertes qui peuvent fournir ce mouvement de rentrée, comme cela arrive quand le tube est bouché, aucun bruit ne se fait entendre ; mais si, au contraire, ces molécules inertes existent, leur irruption soudaine au sein du milieu dilaté peut s'effectuer immédiatement après la décharge et provoquer du bruit. Ce qui confirmerait cette manière de voir, c'est que, si on fait l'expérience dans un ballon d'une assez grande capacité muni d'une large ouverture, le bruit de la décharge s'entend distinctement, quoique cette ouverture soit hermétiquement fermée; il n'est qu'un peu affaibli. D'ailleurs, lorsque l'étincelle perce une lame de verre un peu épaisse, et avec les étincelles de l'appareil de M. Jean, qui ont 30 centimètres de longueur, on peut en percer de 3 centimètres d'épaisseur, aucun bruit sensible ne se fait entendre. Mais, en revanche, le passage de la décharge fait subir au verre, dans les environs du trou perforé, une espèce de trempe moléculaire qui le rend susceptible de polariser la lumière à la manière des verres trempés ou comprimés. Il est probable que le bruit très-fort et très-sec de l'étincelle au milieu des liquides tient à une cause semblable à celle que je viens d'assigner, car les gaz qui résultent de la décomposition de ces liquides par le courant constituent, sur le trajet de la décharge, un milieu gazeux à travers lequel l'étincelle éclate en produisant d'autant plus facilement les effets que nous avons analysés précédemment, que la pression du liquide s'ajoute à la pression atmosphérique.

Quoi qu'il en soit de cette question secondaire, voici une expérience qui ne peut guère laisser de doute sur le rôle important que jouent les répulsions polaires du courant induit sur le développement de l'atmosphère de

l'étincelle d'induction. Si on prend un petit tube de 4 centimètres environ de longueur sur 1 centimètre de diamètre et qu'on soude au milieu de ce tube, dont les bouts auront été fermés à la lampe, un autre tube de 25 à 30 centimètres de longueur, de manière à ce que ces deux tubes soient en communication l'un avec l'autre; enfin, si on dispose les fils excitateurs de la décharge dans le petit tube de manière à ce que l'étincelle éclate vis-à-vis l'orifice du long tube, qui sera également fermé à la lampe par son extrémité libre, il arrivera que l'atmosphère de l'étincelle sera projetée sous forme d'un dard vers l'orifice du long tube. Dans ce cas, aucune réaction extérieure n'est en jeu, il n'y a ni courant d'air ni insufflation magnétique, et pourtant l'atmosphère se comporte comme si une action de ce genre existait. Or, un pareil effet ne peut provenir dans de telles conditions que des répulsions électriques polaires qui, en chassant les molécules gazeuses dans le long tube, déterminent un courant d'air qui entraîne l'atmosphère en question. C'est sans doute à un effet analogue que cette atmosphère doit le renflement considérable qu'elle acquiert dans sa partie médiane quand l'étincelle est un peu longue.

Au moyen du tube représenté fig. 12, page 17, j'ai pu constater l'influence de la pression sur l'atmosphère de l'étincelle d'induction, et j'ai reconnu que cette atmosphère était d'autant moins développée que la pression était plus forte et que l'air comprimé était plus sec.

D'après ces différentes expériences, on peut conclure, ce me semble, 1° que c'est à *la dilatation de l'air dans l'intervalle traversé par l'étincelle et à l'introduction dans cet air de certains corps doués d'une conductibilité secondaire, tels que la vapeur d'eau, les poussières métalliques ou carbonées*, en un mot, à la bonne conductibilité du milieu interposé à travers la décharge qu'il faut rapporter en grande partie

la formation et surtout le développement de l'atmosphère lumineuse de l'étincelle d'induction; 2° *que plus cette conductibilité du milieu interposé dans la décharge est considérable, plus les traits de feu de la décharge directe tendent à se confondre avec l'atmosphère qui les entoure.*

Il résulte de là que, si on fait varier les conditions de conductibilité du milieu traversé par l'étincelle ou la puissance des agents physiques destinés à produire cette conductibilité, on doit faire prédominer l'un ou l'autre des deux flux de l'étincelle d'induction; par conséquent, si l'on diminue ou si l'on augmente convenablement l'intensité du courant induit, si l'on allonge ou si l'on raccourcit suffisamment l'étincelle, on devra finir par faire disparaître l'un ou l'autre des deux flux qui la composent. C'est en effet ce que l'expérience démontre; mais pour que le flux qui reste seul conserve alors ses caractères, il faut que l'intensité électrique ne soit pas trop grande, comme nous le verrons par la suite. Voici, du reste, une expérience qui, en démontrant d'une manière péremptoire cette conclusion, met au jour de nouveaux faits du plus grand intérêt.

Je mets à contribution pour cette expérience deux machines de Ruhmkorff. L'une B (fig. 17) est employée comme générateur du courant induit, l'autre A comme bobine de résistance dans de bonnes conditions d'isolement. Je joins les extrémités du fil fin de cette dernière à celles du fil fin de la première bobine, ce qui me donne un circuit métallique continu de grande résistance, et j'établis, à partir des pôles de l'appareil générateur, un circuit dérivé dans lequel se trouvent successivement interposés l'excitateur micrométrique G décrit page 6 et l'excitateur à fiches du microscope C décrit page 15. J'ai indiqué par deux circuits dérivés cette double disposition, mais il doit être entendu que l'une succède à l'autre sur

une même dérivation, ou, si l'on veut, qu'il n'y a d'actif dans une même expérience qu'un seul des deux appareils interposés sur ces deux circuits dérivés. Enfin, un galvanomètre peu sensible se trouve interposé tour à tour en F et en E dans le circuit métallique et le circuit dérivé, pour qu'on puisse apprécier les variations d'intensité du courant qui peuvent avoir lieu dans ces circuits.

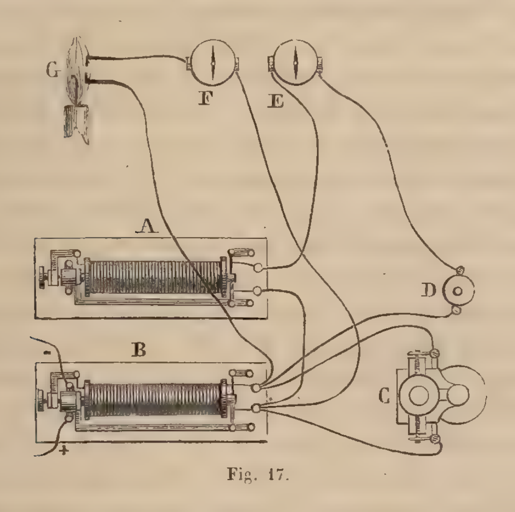


Fig. 17.

Avec cette disposition, le courant induit se trouve divisé entre le circuit métallique complété par la machine A et l'une ou l'autre des dérivations correspondant aux instruments C et G. Il se trouve par conséquent affaibli et ne peut produire l'effet calorifique et répulsif nécessaire pour rendre l'air interposé dans la solution de continuité suffisamment conducteur. Toute l'électricité qui a le moins de tension, et qui, dans un circuit simple, passe à travers l'atmosphère lumineuse que nous connaissons, traverse le circuit métallique qui lui oppose une moindre résistance, et il en résulte que l'étincelle qui apparaît

dans le microscope ou sur l'excitateur micrométrique *est dépouillée d'atmosphère lumineuse.* Mais sitôt qu'on interrompt le circuit métallique continu, au moyen de l'interrupteur D, *cette atmosphère apparaît immédiatement.* Ces alternatives d'apparition et de disparition de cette atmosphère sont très-curieuses à suivre dans le microscope.

Maintenant si, après avoir rétabli la continuité du circuit métallique résistant, on interpose au milieu de la décharge provoquée sur l'excitateur micrométrique (laquelle est dépouillée d'atmosphère) la flamme d'une bougie, comme on le voit sur la figure 17, l'air étant devenu conducteur dans le voisinage de l'étincelle, une grande partie de l'électricité qui passait à travers le circuit métallique continu se dérive à travers la nouvelle voie qui lui est ouverte, et reconstitue autour de l'étincelle l'atmosphère qui lui manquait, et qui, par parenthèse, est d'une couleur blanc bleuâtre par suite de son passage à travers le gaz enflammé. Nous en verrons plus tard la raison[1].

Les indications fournies par le galvanomètre dans cette expérience vont nous révéler, ainsi que nous l'avons dit, d'autres phénomènes d'un genre tout particulier.

On sait que des deux courants induits produits par la machine de Ruhmkorff, le courant direct ou le courant d'ouverture est le seul qui puisse traverser une solution de continuité et produire étincelle. C'est ce qui fait que l'on considère ces courants comme ayant une direction constante et comme issus d'un générateur ayant deux pôles parfaitement caractérisés. Que devient le courant inverse?... C'est une question qui n'a pas encore été parfaitement étudiée; mais il est probable que, ne pouvant

1. En disposant convenablement la bougie, on peut faire en sorte que cette atmosphère soit rouge dans une partie exposée à l'air et blanc bleuâtre dans une autre partie.

pas se développer dans le circuit extérieur, ce courant donne lieu à l'intérieur de la bobine induite à une *décharge en retour* qui ne peut d'ailleurs être nuisible, puisque cette décharge en retour se trouve être alors de même sens que le courant direct qui lui succède. Quoi qu'il en soit, le courant inverse manifeste fort bien sa présence dès lors que le circuit induit est dans les conditions de conductibilité convenables, et c'est ce qui motive certains effets électro-chimiques particuliers à ces courants que M. Grove a étudiés et qui paraissent être des anomalies. On peut s'en convaincre d'ailleurs en interposant un galvanomètre dans un circuit métallique fermé traversé par ces courants. *Aucune déviation ne se fait remarquer sur cet instrument après que l'appareil d'induction a été mis en train et tout le temps qu'il marche régulièrement,* et cela parce que les courants directs et inverses, qui sont égaux en quantité, se succédant à des intervalles très-rapprochés, l'effet produit par l'un est détruit par l'autre. Ainsi, bien que ne manifestant pas sa présence dans les circuits discontinus, le courant inverse n'est pas pour cela détruit, et pour le faire apparaître, il suffit, en lui donnant une issue qu'il puisse franchir, de séparer de lui le courant direct. C'est à quoi l'on parvient en employant la disposition de l'expérience précédente. Alors on reconnaît *que le courant qui manifeste extérieurement sa présence ou plutôt sa prépondérance dans le circuit métallique est le courant inverse, tandis que celui qui se manifeste dans le circuit dérivé est le courant direct; et cette manifestation est d'autant plus marquée dans les deux circuits que la solution de continuité du circuit dérivé est moins résistante.*

On comprend facilement ces effets, si l'on examine que le courant induit produit par la première machine tend à se diviser entre les deux circuits; mais comme il se compose de deux courants ayant une tension

bien différente, dont l'un (le courant inverse) ne peut franchir une solution de continuité, *celui-ci reste complètement confiné dans le circuit métallique, et c'est seulement le courant direct qui se répartit entre les deux circuits d'une manière en rapport avec les caractères propres des deux flux qui le composent.* Celui de ces flux qui joue le rôle de courant de haute tension, pouvant franchir facilement une solution de continuité, suit le circuit dérivé dans lequel est interposé l'excitateur, tandis que l'autre flux, représentant le courant de quantité, passe de préférence, ainsi que le courant inverse, à travers le circuit métallique. Il en résulte que l'étincelle produite à l'excitateur est dépouillée d'atmosphère, ainsi que nous l'avons déjà dit; et comme le flux de quantité est celui des deux flux du courant direct qui réagit le plus énergiquement sur le galvanomètre, son intervention dans le circuit métallique doit masquer nécessairement l'action du courant inverse. Alors les déviations du galvanomètre interposé dans ce circuit métallique ne représentent plus qu'un courant différentiel qui pourrait être nul si le flux de quantité du courant direct ne passait pas du tout à travers la solution de continuité du circuit dérivé. Mais un pareil résultat étant impossible à obtenir, il y a toujours une déviation galvanométrique qui accuse la prépondérance du courant inverse dans le circuit métallique, *et qui est d'autant plus grande que la déviation du flux de quantité par la solution de continuité du courant dérivé peut s'effectuer plus facilement;* car alors le courant inverse se trouve mieux démasqué. Ainsi, dans les expériences que j'ai faites, quand cette solution de continuité était d'environ 3/4 de millimètre, la déviation du galvanomètre interposé dans le circuit métallique était de 8 degrés, et cette déviation représentait par conséquent l'excès d'intensité du courant inverse sur la partie du courant direct traversant le circuit métal-

lique. Dans ces conditions, l'intensité du courant direct traversant le circuit dérivé était représentée par la même déviation (8°). Quand la solution de continuité n'était que de 1/4 de millimètre, l'intensité du courant inverse dans le circuit métallique était de 20°, et l'intensité du courant direct dans le second circuit était de 35°.

On comprend facilement, d'après le raisonnement précédent, que si par un moyen quelconque on facilite encore la conductibilité du milieu interposé dans la solution de continuité du circuit dérivé, on devra faire prédominer davantage le courant inverse dans le circuit métallique et le courant direct dans le circuit dérivé, et cette augmentation de prépondérance devra être relativement d'autant plus forte que la solution de continuité du circuit dérivé aura été dans l'origine plus résistante. C'est, en effet, ce que l'expérience démontre. Ainsi, en chauffant l'étincelle produite sur l'excitateur micrométrique, soit avec la flamme d'une bougie, soit avec une lampe à alcool, les déviations du galvanomètre que nous avons citées précédemment sont portées dans un cas de 8° à 25° pour le courant inverse, et de 8° à 35° pour le courant direct; dans l'autre cas, de 20° à 25° pour le courant inverse, et de 35° à 40° pour le courant direct. Du reste, un résultat analogue pourrait être obtenu en substituant dans l'expérience précédente le vide à l'action calorifique.

Un fait qui démontre la vérité de la théorie que nous venons d'exposer, c'est que si dans les expériences qui précèdent on pratique une très-petite solution de continuité sur le circuit métallique résistant, on voit l'étincelle qui se produit au premier moment dans cette solution de continuité disparaître aussitôt que l'on échauffe l'étincelle de l'excitateur, pour réapparaître de nouveau dès qu'on cesse l'échauffement. Or nous avons vu que

c'est précisément au moment de l'échauffement, par conséquent au moment où le courant direct est au minimum dans le circuit métallique, que les déviations du galvanomètre interposé dans ce circuit sont les plus considérables; il faut donc que ces déviations se rapportent à un courant autre que le courant direct; et ce qui le prouve, c'est qu'aussitôt que l'on a pratiqué la solution de continuité dont nous avons parlé précédemment, les déviations du galvanomètre changent de côté. Du reste, le sens des déviations du galvanomètre, qui est différent pour chacun des deux circuits, ne peut laisser aucun doute dans l'esprit sur ce genre de phénomènes.

La différence d'intensité des deux courants dans leur circuit respectif peut indiquer la différence de conductibilité (pour les courants directs) d'une solution de continuité, et d'un circuit métallique aussi résistant que celui de la bobine à fil fin de l'appareil de Ruhmkorff. En effet, quand le circuit métallique est seul parcouru par le courant induit, les déviations sont à peu près nulles; elles seraient même plutôt du côté du courant direct en raison de sa plus grande tension; par conséquent, le courant direct est à peu près égal sous le rapport des réactions galvanométriques au courant inverse. Quand le courant induit, au contraire, se divise entre les deux circuits, les déviations produites par le courant direct dans le circuit métallique sont réduites à peu près à zéro, si la flamme d'une bougie est interposée dans le circuit dérivé. On peut s'en convaincre en faisant dans le circuit métallique la petite solution de continuité dont nous avons parlé précédemment et en l'établissant de manière à obtenir seulement une trace d'étincelle. Dans ce cas, le courant inverse est arrêté, et l'action produite n'est due qu'au courant *direct* dérivé par ce circuit : or cette action est représentée par zéro. On peut donc en conclure que le

courant inverse, au point de vue des déviations exercées sur le galvanomètre, n'est nullement masqué par le courant direct, quand l'étincelle de l'excitateur micrométrique est chauffée. Par conséquent la déviation galvanométrique de 25° qui indique l'intensité de ce courant inverse représente donc également l'intensité du courant direct qui traverserait le même circuit métallique. Mais puisque l'intensité de ce dernier courant, dans le circuit dérivé, est représentée par 35° dans un cas, 40° dans l'autre, il faut donc que la résistance d'une solution de continuité, pour l'électricité de tension, soit moindre qu'une grande résistance métallique. Du reste, voici une expérience qui démontre parfaitement cette conclusion : Si on fait passer successivement au travers du fil fin de l'appareil de Ruhmkorff la décharge de la machine ordinaire, puis celle du courant d'une deuxième machine d'induction, on reconnaît que dans le premier cas c'est tout au plus si l'étincelle électrique peut manifester sa présence, tandis que dans le second le courant est à peine affaibli ; pourtant l'étincelle de la machine électrique, sans l'intermédiaire du circuit, s'échange de beaucoup plus loin que celle de l'appareil de Ruhmkorff.

Parmi les différentes circonstances particulières qui accompagnent les réactions que nous venons d'étudier, il en est une qui doit fixer l'attention : c'est que les déviations galvanométriques n'atteignent pas instantanément leur maximum par l'effet de l'interposition de la flamme au milieu de la décharge de l'excitateur, de même qu'elles ne reviennent pas spontanément à leur minimum par l'enlèvement de cette flamme ; il faut donc que l'échauffement des rhéophores entre pour beaucoup dans le développement du phénomène.

L'étincelle produite par le pôle extérieur de l'appareil d'induction avec un conducteur métallique étranger au

circuit n'a pas d'atmosphère, et il doit en être ainsi, car en outre de la faiblesse de cette étincelle, le courant induit qui la provoque ne passe pas par la solution de continuité. Après s'être manifesté aux pôles du circuit, il revient sur ses pas pour produire au sein de la bobine d'induction une décharge en retour. Ce phénomène, d'abord prévu par M. Gaugain, a été démontré de la manière la plus visible au moyen de l'action d'un aimant sur la lumière produite par cette étincelle au sein du vide. Les deux courants d'aller et de retour sont en effet séparés par l'aimant, et on peut même, par la courbure des stratifications qui accompagnent les deux effluves, voir le sens du mouvement de chacun d'eux. Or, il est facile de comprendre que la majeure partie du courant, passant de préférence par le circuit métallique, ne peut produire l'échauffement et les réactions mécaniques suffisants pour créer le conducteur secondaire aériforme nécessaire à la formation d'une atmosphère lumineuse. D'ailleurs, l'étincelle n'est provoquée dans ce cas que par influence, et l'électricité soutirée du conducteur isolé n'a pas elle-même assez de puissance pour produire des effets calorifiques appréciables. L'interposition de la flamme d'une bougie à travers cette étincelle, tout en augmentant beaucoup son intensité, n'a pas même le pouvoir de faire apparaître cette atmosphère; car la conductibilité du circuit métallique, surexcitée par la présence des deux électricités contraires accumulées à ses deux extrémités, est infiniment plus grande que celle du gaz dilaté, qui ne fait que faciliter une décharge secondaire par influence.

IV.

EFFETS, SUR L'ÉTINCELLE D'INDUCTION, DES MOUVEMENTS MÉCANIQUES IMPRIMÉS AUX MASSES GAZEUSES QUE TRAVERSE CETTE ÉTINCELLE.

Comme nous l'avons déjà dit, l'insufflation ou un courant d'air quelconque, en réagissant sur le milieu gazeux traversé par l'étincelle d'induction, a pour effet de déplacer l'atmosphère lumineuse de cette étincelle et de la projeter sous la forme d'une nappe lumineuse le plus souvent de forme irrégulière, dont la couleur varie suivant l'énergie de l'insufflation. Cette action mécanique ne semble pas d'ailleurs affecter sensiblement les jets de feu de la décharge directe, du moins quand l'étincelle n'est pas trop longue.

Si l'insufflation est peu énergique et faite normalement à la décharge, la nappe de feu de l'atmosphère projetée ressemble plutôt à une flamme agitée qu'à un effluve électrique; elle n'est pas homogène dans toute son étendue, et on reconnaît aisément que le courant d'air détermine sur elle quelques sillons irrégulièrement contournés de lumière plus sombre. Quand l'insufflation est plus énergique, de nombreux filets brillants en zigzags généralement parallèles les uns aux autres se montrent au milieu de la nappe de feu qui semble alors circonscrite par deux faisceaux de filets violets qui partent des extrémités des rhéophores et se rejoignent par des courbes irrégulières; l'atmosphère se trouve alors complétement séparée des traits de feu comme on le voit sur les figures 13 et 19. Enfin, avec une insufflation plus énergique, la nappe de feu disparaît et les filets lumineux en zigzags qui sont alors plus rares et plus espacés subsistent seuls au milieu de l'es-

pace occupé par la nappe. M. Perrot prétend même être parvenu à couper entièrement l'effluve électrique, mais je n'ai jamais pu voir cet effet. Quoi qu'il en soit, l'effet mécanique exercé par l'insufflation sur l'atmosphère dont nous parlons est toujours accompagné d'un bruit qui ressemble au clapotement que produit une pareille insufflation sur un liquide.

Fig. 18.

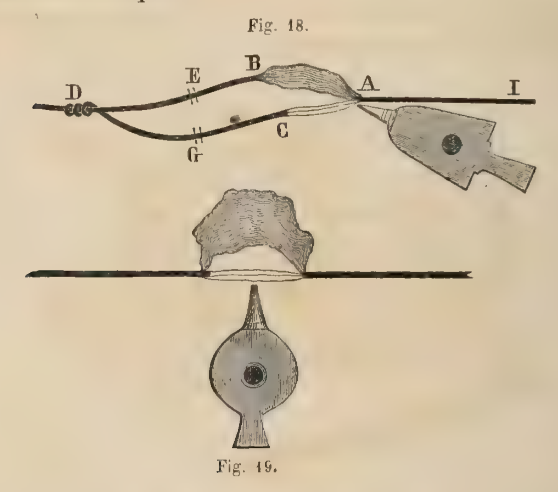


Fig. 19.

Quand l'insufflation est effectuée dans le sens de la décharge comme dans la fig. 18, celle-ci peut s'effectuer de plus loin, et l'atmosphère insufflée va se projeter sur le rhéophore opposé à l'insufflation BD en s'y étalant, ou du moins en semblant s'y étaler, car nous verrons bientôt que ce n'est pas elle qui s'étale ainsi. Alors le flux électrique qui la traverse acquiert une telle fixité que, si par le moyen d'un second conducteur DC on parvient à attirer le jet de feu de la décharge directe qui s'y accroche pour ainsi dire en contractant avec lui une certaine adhérence, on obtient la séparation complète des deux flux de l'étincelle. Il suffit, pour que cet effet ait lieu, que

la distance du conducteur DC au rhéophore AI soit plus courte que la distance du même rhéophore au conducteur DB. Cette expérience due à M. Perrot, qui n'est du reste qu'une amplification de la mienne faite cinq ans avant[1], a cela d'avantageux qu'elle permet de former avec les deux conducteurs DC, DB deux circuits indépendants au moyen desquels on peut étudier les propriétés particulières de chacun des deux flux de l'étincelle, surtout au point de vue électro-chimique.

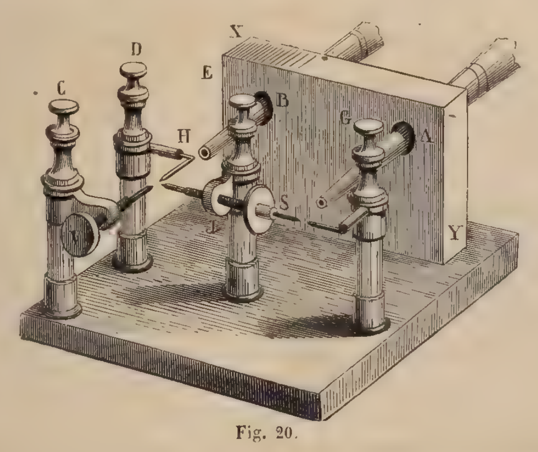


Fig. 20.

A l'aide de l'excitateur à insufflation que nous avons décrit page 8, cette expérience peut être faite d'une manière extrêmement facile. L'excitateur formé par les colonnes C et D (fig. 20) fournit précisement une décharge dans le sens de l'insufflation produite en B, et on peut, à

1. Si on compare cette expérience à la mienne, on peut se convaincre que ces deux expériences ne diffèrent l'une de l'autre qu'en ce que dans l'une la séparation des deux flux s'opère entre les deux rhéophores, tandis que dans l'autre cette séparation se continue au delà de l'un des rhéophores; d'ailleurs les résultats des deux expériences ont été les mêmes. (Voir ma réponse à M. Perrot, dans ma Notice sur l'appareil de Ruhmkorff, 4e édition.)

l'aide de la vis V, allonger à volonté cette décharge. Quand l'insufflation est produite, on réunit la colonne J au même pôle de l'appareil d'induction que la colonne C, et on dispose la pointe de la vis S de manière à être à une distance de la pointe H moindre que celle qui sépare cette même pointe de la vis V; alors, avec un second conducteur attaché à la colonne J, on saisit le jet de feu de la décharge directe, et on le dépose sur la pointe de la vis S où il se maintient tout le temps que dure l'insufflation; les deux flux de l'étincelle se trouvent donc ainsi séparés, et l'étude de leurs propriétés physiques se fait avec les conducteurs qui unissent les colonnes J et C à l'appareil d'induction [1].

Le même appareil permet l'étude de l'insufflation dans le sens normal à la décharge. C'est alors aux colonnes J et G qu'il faut attacher les deux rhéophores de l'appareil d'induction, et la longueur de la décharge peut être reglée au moyen de la vis S qui, comme on le sait, est à deux fins.

Si on interpose un galvanomètre dans le circuit correspondant à la décharge insufflée, on reconnaît que l'insufflation a pour effet un affaiblissement notable du courant induit, affaiblissement qui est d'autant plus considérable que l'insufflation est plus énergique, que la longueur de l'étincelle est moins grande, et que le courant est relative-

1. Il n'est pas du reste nécessaire de faire à la main le transport du jet de feu. En laissant l'expérience livrée à elle-même, l'étincelle s'échange directement du conducteur H au conducteur S, et l'insufflation, en projetant l'atmosphère de cette étincelle, la repousse sur la pointe de la vis V. Nous ferons néanmoins remarquer que la séparation des deux flux n'est généralement complète qu'à leurs extrémités disjointes, car une portion de l'atmosphère insufflée accompagne le jet de feu pendant une grande partie de son trajet. Pour obtenir une séparation plus complète, il est bon de tailler la pointe du conducteur S en biseau et d'en tourner la partie aiguë du côté de la vis S.

ment moins intense. Avec une insufflation modérée faite normalement à la décharge, un courant marquant 40° est tombé subitement à 15°, et un autre courant marquant 60° est tombé à 30°. Avec une insufflation faite dans le sens de la décharge, l'affaiblissement du courant est moins marqué. Ainsi, le courant dont l'intensité était représentée par 40° n'était affaibli que de 10°. L'explication de ces effets est fort simple, car de ce que l'insufflation projette l'atmosphère lumineuse sous la forme d'une nappe de feu mince et étendue, il y a diminution de conductibilité du conducteur gazeux, soit par suite du refroidissement de ce conducteur par le renouvellement continu des masses gazeuses qui le constituent, soit par la diminution de section de ce conducteur lui-même. Avec l'insufflation dans le sens de la décharge, la première de ces causes agit vraisemblablement moins énergiquement qu'avec l'insufflation normale, parce que l'air insufflé qui passe sur l'un des rhéophores est relativement plus chaud; mais ce qui fait en grande partie la différence, c'est que l'affaiblissement de conductibilité du milieu gazeux produit par l'insufflation est dans le dernier cas (c'est-à-dire avec l'insufflation dans le sens de la décharge) un peu compensé par la *conductibilité mécanique* qui se trouve alors très-favorisée, et qui fait que la décharge peut s'effectuer de plus loin[1]. Nous allons voir, en effet, que ce genre de conductibilité joue un grand rôle dans la propagation du courant par la masse gazeuse.

1. Les effets de l'insufflation, relativement à l'affaiblissement de la décharge, sont quelquefois capricieux et demandent à être étudiés avec beaucoup de soin. Comme il arrive souvent que l'insufflation, particulièrement l'insufflation dans le sens de la décharge, favorise celle-ci par suite du renforcement qu'elle donne à la conductibilité mécanique du milieu gazeux, il peut se faire que quand la décharge ordinaire s'opère par saccades, les déviations galvanométriques correspondantes au courant insufflé indiquent un accroissement de force de ce courant; mais ces in-

M. Wartmann avait remarqué le premier que, si deux décharges s'effectuent dans le vide parallèlement l'une à l'autre, et que l'une d'elles livrée à elle-même ne puisse plus se produire, il suffit de faire passer la seconde pour qu'immédiatement la première s'effectue. Or, j'ai constaté que cet effet a lieu également entre deux décharges à l'air libre. J'avais cru dans un moment que cet effet tenait à la chaleur développée par la décharge active ou à un effet de polarité du milieu interposé entre les deux décharges; mais la repétition du même phénomène qui avait lieu, quel que fût le sens du courant, sans action calorifique sensible, puisque avec l'étincelle d'une machine ordinaire j'obtenais le même résultat, me fit penser que c'était au mouvement du milieu gazeux lui-même sous l'influence de la décharge active, qu'il fallait attribuer l'effet en question. On peut envisager en effet cette action de deux manières, soit comme favorisant la *conductibilité mécanique* dont nous avons parlé page 25, et qui s'effectue par le mouvement même des molécules matérielles électrisées, soit comme venant en aide aux répulsions moléculaires produites aux pôles du circuit, et qui doivent avoir pour effet, comme nous l'avons déjà dit p. 24, de dilater les couches d'air voisines. Quoi qu'il en soit, il est évident que la présence au sein de l'étincelle d'induction de deux décharges électriques parallèles dont une a plus de tension que l'autre doit nécessairement exercer une

dications sont évidemment fautives. D'un autre côté, il arrive aussi quelquefois qu'une insufflation *en travers de la décharge favorise celle-ci* bien *qu'elle produise toujours un affaiblissement notable du courant*. Cela vient sans doute de ce que toutes les réactions mécaniques opérées sur le milieu traversé par une décharge ont pour effet de favoriser la transmission du jet de tension, lequel détermine la décharge ainsi que nous le verrons plus tard; or, de ce qu'une action favorise la transmission du jet de tension, il ne s'ensuit pas que l'intensité du courant en soit augmentée, car ce jet lui-même ne réagit pas sur le galvanomètre.

grande influence sur la propagation, à travers le milieu gazeux, de celle de ces décharges qui a le moins de tension. C'est sans doute pour cette raison que les étincelles provenant de l'appareil de M. Jean, qui ont jusqu'à 30 centimètres de longueur, sont accompagnées d'une atmosphère lumineuse excessivement étroite, il est vrai, mais très-appréciable même à l'œil nu. Il est évident pourtant que, dans ce dernier cas, l'effet calorifique serait impuissant à produire à lui seul un conducteur secondaire aériforme d'une aussi grande longueur.

C'est encore grâce à un mode d'action analogue que, si on dispose les extrémités des rhéophores parallèlement entre elles de manière à exciter une belle étincelle en un point de ces extrémités qui présentera moins de résistance, on pourra en faire apparaître une seconde dans le voisinage aussitôt qu'on soufflera dessus. La même insufflation projettera alors deux nappes de feu qui tendront à se marier en raison de l'action réciproque des courants qui les traversent; mais aussitôt qu'on cessera de souffler, la première étincelle apparaîtra seule.

Si l'insufflation diminue l'intensité du courant traversant l'atmosphère lumineuse de l'étincelle d'induction, en revanche elle peut dans certaines circonstances augmenter l'importance du jet de feu de la décharge directe en l'empêchant de se dériver en grande partie par cette atmosphère. Nous avons vu, en effet, qu'avec des rhéophores terminés par des charbons de braise de bois, le trait de feu se trouve tellement réduit par suite de la bonne conductibilité de l'atmosphère qui l'entoure, que c'est tout au plus si on peut le distinguer au milieu de cette atmosphère; mais si on souffle sur l'étincelle, la conductibilité du milieu interposé dans la décharge étant moins grande, le jet de feu de la décharge directe augmente de largeur et d'importance, et l'atmosphère elle-

même perd sa couleur rouge pour reprendre la couleur violacée de l'atmosphère de l'étincelle échangée entre des rhéophores métalliques. Nous verrons bientôt qu'avec une insufflation régulière, cette atmosphère présente des particularités très-curieuses.

Nous avons vu que, pour une étincelle de médiocre longueur entourée d'une atmosphère lumineuse, l'insufflation était sans action sensible sur les traits de feu de la décharge directe; mais si l'étincelle est très-longue et dépouillée d'atmosphère, comme cela arrive quand on l'échange entre deux rhéophores très-ténus et très-pointus, les traits de feu sont influencés par une insufflation normale à la décharge au point de se recourber en zigzags, et même d'être coupés complétement : ce qui prouve qu'avec une insufflation suffisamment énergique, on pourrait finir par déplacer les traits de feu d'une étincelle de médiocre longueur, et couper complétement l'atmosphère projetée.

L'insufflation peut démontrer d'une manière parfaitement nette l'influence de la vapeur d'eau dans la conductibilité secondaire qu'elle peut donner au flux traversant l'atmosphère de l'étincelle d'induction. Ainsi, si en soufflant très-fort sur cette étincelle, on réduit l'atmosphère lumineuse projetée à quelques filets lumineux repliés en zigzags et assez espacés, il suffira de placer dans le voisinage de ces traits de feu un petit morceau de glace pour qu'immédiatement la coloration rouge de l'atmosphère reparaisse, et que celle-ci soit plus développée.

V.

RÉACTIONS DES AIMANTS SUR L'ÉTINCELLE D'INDUCTION.

L'action de l'aimant sur l'étincelle à l'air libre ne s'exerce que sur l'atmosphère lumineuse qui l'entoure; alors il la projette sous la forme d'une nappe de feu de couleur rouge, comme le ferait une insufflation énergique. Seulement, cette nappe de feu, au lieu de présenter des contours irréguliers, est limitée par une courbe parfaitement régulière sillonnée par un grand nombre de petits filets lumineux également courbes et très-serrés les uns contre les autres. En l'examinant dans son ensemble et au point de vue de l'intensité lumineuse, on reconnaît

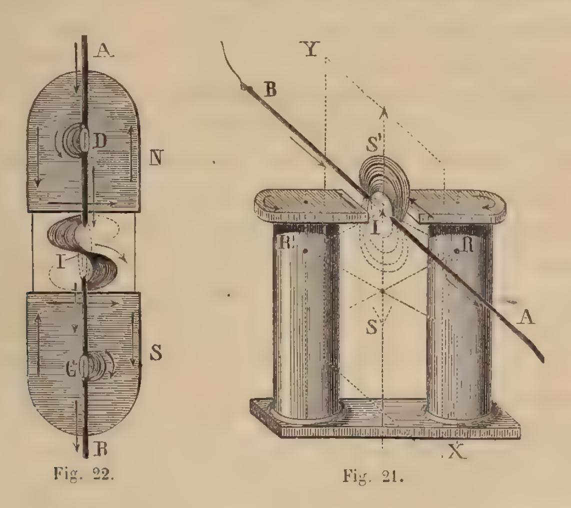


Fig. 22. Fig. 21.

qu'elle n'est pas complétement homogène et qu'elle présente sinon des stratifications, du moins deux ou trois zones alternativement lumineuses et obscures parfaite-

ment concentriques, qui démontrent une fois de plus qu'un mouvement communiqué à une masse gazeuse rendue électriquement lumineuse la rend susceptible de se disposer par couches stratifiées perpendiculairement au sens du mouvement.

Quand la décharge s'effectue suivant la ligne équatoriale d'un électro-aimant à deux branches dont les pôles sont très-rapprochés l'un de l'autre, comme dans la figure 21[1], la nappe de feu dont nous venons de parler est repoussée au-dessus ou au-dessous des surfaces polaires suivant le sens du courant par rapport aux pôles magnétiques, mais toujours dans le plan équatorial lui-même, c'est-à-dire dans un plan vertical si l'électro-aimant est fixé verticalement les branches en haut. Si la décharge est portée sur l'un ou l'autre des deux pôles, comme dans la figure 23, cette nappe se trouve couchée soit à gauche, soit à droite, suivant le sens du courant et la nature des pôles de l'électro-aimant.

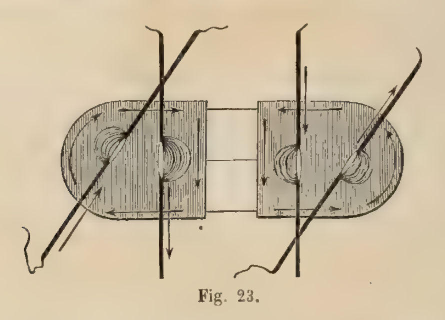


Fig. 23.

Quand la décharge s'effectue suivant la ligne axiale de l'électro-aimant et entre les pôles de celui-ci, comme dans la fig. 22, la nappe de feu projetée est déviée et forme une spire d'hélice très-caractérisée qui circonscrit à gauche et

1. Cet électro-aimant doit être à branches parallèles.

à droite les jets de feu, et dont le sens varie suivant la direction du courant. En repoussant la décharge sur l'un ou l'autre des pôles, en C et en D, la nappe de feu reprend sa disposition plane; mais elle est couchée de l'est à l'ouest pour un pôle, et de l'ouest à l'est pour l'autre pôle, suivant la nature de ces pôles et la direction de la décharge.

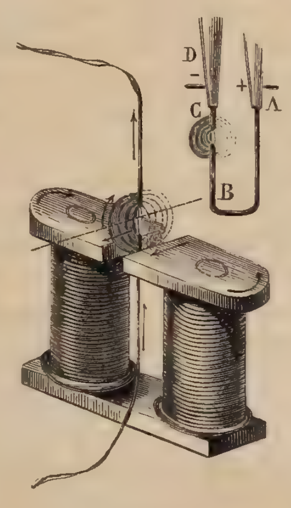


Fig. 24.

Enfin, quand la décharge se produit dans le sens vertical, c'est-à-dire entre les pôles, suivant une ligne parallèle aux branches de l'électro-aimant, comme dans la figure 24, la nappe de feu est encore projetée dans le plan de la ligne équatoriale, mais à l'est ou à l'ouest de la ligne axiale suivant le sens de la décharge ou la nature des pôles de l'électro-aimant.

Pour peu qu'on se rapporte à la théorie d'Ampère sur les réactions dynamiques des courants, on trouve facile-

ment l'explication de ces effets. En effet, l'atmosphère lumineuse dont nous avons parlé, quel que soit d'ailleurs le mode de la transmission électrique, constitue un véritable *élément de courant* ayant une direction déterminée, et sur lequel peuvent réagir les courants voltaïques et magnétiques qui traversent l'électro-aimant, puisque cet élément de courant, par sa nature même, est susceptible d'être déplacé. Suivant donc que cet élément de courant sera disposé par rapport aux éléments du courant magnétique les plus voisins, de manière à marcher avec eux parallèlement dans le même sens ou en sens contraire, de manière à les couper en s'en rapprochant ou en s'en éloignant, il devra en résulter des attractions et des répulsions qui, en développant l'effluve lumineux dans un plan unique, le dirigeront en même temps d'une manière parfaitement déterminée. Or, c'est précisément ce qui arrive dans les phénomènes que nous venons d'exposer.

En effet, quand la décharge a lieu entre les pôles de l'électro-aimant dans le sens de la ligne équatoriale, comme dans la figure 21, l'élément de courant dont nous avons parlé marche parallèlement avec les éléments du courant magnétique les plus voisins, soit dans le même sens, soit en sens contraire; il en résulte donc deux attractions ou deux répulsions qui, étant *égales et dirigées suivant deux composantes* R'I, RI *émanant d'un point* R, R' *des deux branches de l'électro-aimant* (les pôles mathématiques) *bien au-dessous des surfaces polaires,* repoussent l'atmosphère lumineuse en dehors de l'électro-aimant, suivant IS', ou l'attirent entre ses branches, suivant IS, mais toujours dans le plan équatorial XY. Quand la décharge s'effectue verticalement entre les pôles de l'électro-aimant, et suivant une ligne parallèle aux branches de celui-ci, l'élément du courant constitué par l'atmosphère lumi-

neuse croise à angle droit les éléments du courant magnétiques les plus voisins; et comme ces éléments réagissent d'une manière concordante dans un même sens, l'élément mobile tend à s'infléchir de manière à marcher parallèlement avec eux, du moins dans la partie la plus rapprochée des surfaces polaires; il en résulte une nappe de feu circulaire dont la courbure est toujours plus prononcée du côté de l'électro-aimant, et dont le développement doit se faire à l'est ou à l'ouest de la ligne axiale, suivant la direction du courant magnétique de l'électro-aimant par rapport à la décharge.

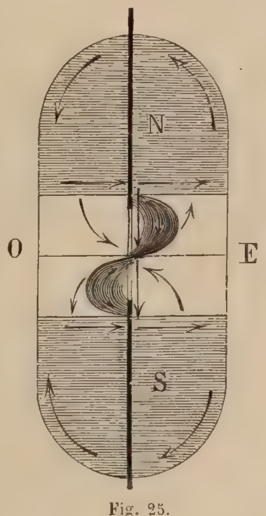


Fig. 25.

Avec une décharge produite entre les pôles de l'électro-aimant, suivant la ligne axiale, comme dans la fig. 25 ci-dessus, l'élément de courant mobile se trouve dans un cas analogue au cas précédent; seulement, comme en croisant les éléments du courant magnétique les plus

voisins dans chaque pôle, il s'éloigne de l'un alors qu'il s'approche de l'autre; les effets sont diamétralement opposés aux deux extrémités de l'étincelle, et la projection de l'atmosphère doit se faire dans deux sens différents, ce qui doit constituer un élément d'hélice. En effet, dans l'appréciation des forces mises en jeu, il importe de ne pas perdre de vue que c'est seulement dans l'intervalle entre les rhéophores que l'action doit être étudiée, puisque c'est cet intervalle que traverse l'élément de courant mobile qui, sans l'action de l'aimant, serait en ligne droite. Comme chaque pôle de celui-ci n'agit que sur la partie de cet élément de courant la plus voisine, une moitié sera affectée par un pôle, la seconde par l'autre pôle. Si donc le courant magnétique du pôle sud S à l'ouest du rhéophore négatif marche par rapport au courant induit à travers la solution de continuité de manière à le couper en se rapprochant en même temps que lui du point commun du croisement, il y aura attraction de la partie de l'élément de courant soumise à cette réaction, c'est-à-dire tendance à ce que cette partie de l'élément de courant vienne se placer parallèlement au courant magnétique. Cette réaction sera même aidée de la répulsion produite à l'est du rhéophore par l'action des deux courants dont l'un s'éloigne du point commun de croisement, alors que l'autre s'en approche. Comme, d'un autre côté, l'élément de courant mobile est sollicité par l'attraction électrique qui tend à le faire marcher en ligne droite, il en résulte une inflexion de la première moitié de cet élément de courant mobile dans une direction oblique vers l'ouest. De plus, cette réaction ne s'effectuant pas seulement dans un plan horizontal, puisque tous les courants magnétiques au-dessous des surfaces polaires exercent également leur action, il s'ensuit que l'élément de courant est obligé de se diviser et de se développer sui-

vant une surface gauche, qui n'est autre qu'un élément d'hélice. Inutile de dire que les mêmes effets se répétant à l'autre pôle N (c'est-à-dire au pôle nord) sur la seconde moitié de l'élément mobile, mais en sens contraire, puisque le courant dans la solution de continuité se présente vers son point de croisement avec le courant magnétique d'une manière opposée au cas précédent, il arrive que l'élément de courant mobile, dans cette seconde moitié, se trouve infléchi vers l'est et que la spire d'hélice commencée par le pôle sud se trouve achevée par le pôle nord.

Enfin, quand les décharges s'effectuent sur l'une ou l'autre des surfaces polaires, comme dans la figure 23, l'élément de courant constitué par l'atmosphère lumineuse marche toujours d'accord avec l'un des éléments du courant magnétique circulaire au milieu duquel il se trouve; il y a alors attraction entre ces deux éléments de courant, et cette attraction est d'autant plus énergique qu'elle est aidée de la répulsion produite par l'élément du courant magnétique diamétralement opposé à celui qui provoque l'attraction. La nappe de feu projetée se trouve donc avoir une position déterminée pour chaque direction azimutale de la décharge sur les pôles magnétiques, et cette position est, bien entendu, opposée pour ces deux pôles, puisque le sens du courant magnétique est différent.

L'étude des variations de l'intensité du courant induit pendant ces différentes réactions révèle des particularités assez intéressantes. Il y a, bien entendu, affaiblissement du courant par l'effet de l'insufflation par les aimants, mais cet affaiblissement n'est pas le même suivant les différentes positions des pôles magnétiques par rapport à la décharge, et il est généralement moins grand que celui causé par l'insufflation au moyen des courants d'air. Voici

en effet les déviations du galvanomètre correspondantes aux différentes orientations de la décharge :

Intensité du courant induit sans insufflation.............. . 60°
Intensité du courant induit avec insufflation par les courants d'air... 30°
Intensité du courant induit avec insufflation par l'électro-aimant, la décharge s'effectuant dans le sens équatorial et l'atmosphère étant projetée au-dessous des surfaces polaires...... 40°
Intensité du courant induit avec insufflation par l'électro-aimant, la décharge s'effectuant dans le sens équatorial et l'atmosphère étant projetée au-dessus des surfaces polaires....... 50°
Intensité du courant induit avec insufflation par l'électro-aimant, la décharge s'effectuant suivant la ligne axiale, quel que soit le sens.. 54°
Intensité du courant induit avec insufflation par l'électro-aimant, la décharge s'effectuant sur l'un des pôles et l'atmosphère étant repoussée vers la ligne équatoriale.................. 57°
Intensité du courant induit avec insufflation par l'électro-aimant, la décharge s'effectuant sur l'un des pôles et l'atmosphère étant repoussée vers le centre de ce pôle.................. 60°

Comme on le voit, l'affaiblissement du courant induit dû aux différentes insufflations est d'autant plus considérable que l'énergie de l'insufflation est elle-même plus considérable et qu'elle s'effectue d'une manière plus uniforme.

Si on combine ensemble l'insufflation par les courants d'air et l'insufflation magnétique, l'affaiblissement du courant induit est encore plus marqué, comme le témoignent les chiffres suivants :

Intensité du courant induit sans insufflation................ 50°
Intensité du courant induit insufflé par l'électro-aimant, suivant la ligne équatoriale.................................. 35°
Intensité du courant induit avec insufflation magnétique et insufflation par les courants d'air combinées................ 22°

Du reste, l'insufflation par les courants d'air exerce toujours un effet plus énergique que l'insufflation magnétique,

car l'atmosphère étant projetée dans un sens par l'effet de cette dernière insufflation, on peut la repousser du côté opposé en soufflant avec un soufflet en sens contraire de l'aimant.

Pour que ces différentes expériences soient comparables, il faut nécessairement employer l'électro-aimant avec excitateur à pinces que nous avons décrit page 10. Il donne en même temps la possibilité de changer les électrodes et d'étudier à ce nouveau point de vue les effets que nous venons de passer en revue.

Les différents métaux ne présentent sous ce rapport rien de bien particulier; l'atmosphère de l'étincelle qu'ils excitent et qui est projetée par l'électro-aimant, présente à peu près les mêmes caractères ; elle est seulement un peu plus blanchâtre avec le mercure et un peu plus rougeâtre avec les métaux les plus fusibles, comme le bismuth et le plomb. Mais en employant des rhéophores

Fig. 26.

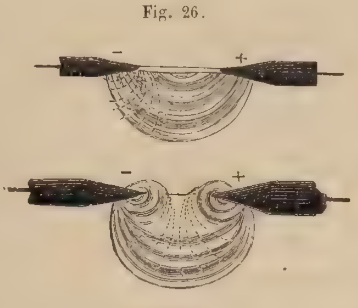


Fig. 27.

de charbon, les effets sont tout à fait particuliers. Ainsi, l'atmosphère projetée avec de pareils rhéophores offre l'aspect des figures ci-dessus, l'une (fig. 27), représentant l'atmosphère projetée de l'étincelle échangée entre deux charbons de braise de bois, l'autre représentant la

même atmosphère entre deux charbons de cornue. Dans la première, on remarque non-seulement de larges stries de lumière alternativement sombres et claires, qui la sillonnent parallèlement à la ligne de courbure, mais on voit encore autour des pôles de petites stries du même genre, qui les entourent circulairement. Enfin le tout est traversé par des espèces de lignes de feu discontinues de couleur rouge et très-fines qui ont une position symétrique et qui semblent former comme une gerbe d'étincelles provenant d'un feu d'artifice. Nous avons indiqué par des lignes ponctuées ces différents filets lumineux qui paraissent formés de particules carbonées devenues incandescentes et repoussées par l'action polaire des rhéophores combinée à l'action de l'aimant.

Comme avec les rhéophores en charbon de braise la décharge directe est très-réduite, les réactions extérieures qui affectent l'atmosphère doivent influencer d'une manière plus énergique le courant. Aussi remarque-t-on que l'affaiblissement de celui-ci par l'insufflation est dans ce cas plus considérable que quand les rhéophores sont métalliques. En effet, l'intensité du courant induit étant représentée sans insufflation par 62°, elle se trouve réduite à 35 au moment de l'insufflation magnétique et avec une décharge effectuée suivant la ligne équatoriale.

On peut du reste voir à l'œil nu l'effet d'affaiblissement que produit sur le courant induit l'insufflation magnétique, en considérant les points des rhéophores de charbon entre lesquels s'échange l'étincelle. Quand l'étincelle n'est pas insufflée, ces points *rougissent immédiatement* et sont bien vite creusés, tandis que quand l'insufflation magnétique est produite on n'aperçoit plus de traces d'incandescence sur les charbons, et ceux-ci s'usent infiniment moins vite.

L'atmosphère projetée de l'étincelle produite entre

deux charbons de cornue ne présente pas de stries circulaires autour des rhéophores, et les lignes discontinues de feu résultant de la projection des particules charbonnées incandescentes ne se voient qu'au rhéophore négatif, où elles forment comme une espèce d'aigrette recourbée, ainsi qu'on le voit fig. 26. Cette atmosphère ne diffère que très-peu d'ailleurs de celle des étincelles échangées entre les métaux. Du reste, il est à remarquer qu'avec l'étincelle sans insufflation, ces lignes de feu ont toujours une tendance à se former au pôle négatif, même avec des rhéophores métalliques, surtout si ce rhéophore présente des parties anguleuses et excite l'étincelle sur la partie cylindrique du rhéophore positif.

VI.

PROPRIÉTÉS PARTICULIÈRES DES DEUX FLUX COMPOSANT L'ÉTINCELLE D'INDUCTION.

Dès l'année 1855 j'avais reconnu que les deux flux constituant l'étincelle d'induction ne possédaient pas le même pouvoir calorifique, et comme à cette époque on se préoccupait beaucoup de l'action différente des pôles de la pile au point de vue de la chaleur et de la lumière qu'ils développaient, action qui avait fait regarder l'un de ces pôles comme le pôle de la lumière, et l'autre comme le pôle de la chaleur, j'avais cru voir dans les deux flux électriques de l'étincelle d'induction l'expression de ces deux actions différentes, et de là la phrase suivante insérée à ce sujet dans le mémoire que je présentai à l'Académie des sciences, le 5 février 1855 : « Cette « atmosphère est-elle l'expression de l'effet calorifique de « l'électricité, tandis que l'étincelle sinueuse et blanche « serait celle de l'effet lumineux ?..... etc. » Les pro-

priétés calorifiques de l'atmosphère lumineuse m'avaient été revélées à cette époque de plusieurs manières : d'abord par les effets de combustion ou de fusion produits par l'étincelle, lesquels effets correspondaient par leurs dimensions à l'atmosphère de cette étincelle, et non aux filets lumineux de la décharge directe ; en second lieu par la suppression des effets calorifiques de l'étincelle lorsque celle-ci était privée d'atmosphère ; enfin par la différence de vitesse d'échauffement de deux thermomètres très-sensibles introduits dans les deux flux électriques après leur séparation par l'insufflation. Cette dernière expérience m'avait été suggérée au moment de l'exposition universelle de 1855, par M. Valerius de Gand, après que je lui eus montré la largeur considérable de la trace carbonisée laissée sur une planche de bois blanc devant laquelle j'avais fait passer l'étincelle pendant quelques secondes. Pour faire cette expérience thermométrique j'avais pris les deux thermomètres de l'hygromètre de M. Regnault, dont j'avais préalablement noirci les boules avec du noir de fumée, et je plongeais l'un dans l'atmosphère insufflée, l'autre au milieu du jet lumineux. Ce dernier thermomètre montait beaucoup moins rapidement que le premier.

M. Perrot, par le dispositif de son système d'insufflation étant parvenu à séparer beaucoup plus complétement que je ne l'avais fait les deux flux de l'étincelle d'induction, a pu constater d'une manière plus rigoureuse et plus frappante cette propriété calorifique différente de ces deux flux. En effet, en plaçant à travers l'espèce de V constitué par les deux effluves électriques un fil très-fin de platine, il a reconnu qu'à l'un des points de rencontre le fil reste relativement froid, tandis qu'il devient chaud et même souvent incandescent à l'autre point de rencontre. Il a reconnu encore qu'un fil de verre n'est

pas fondu quand on le maintient dans le flux lumineux, tandis qu'au contraire il se trouve immédiatement fondu quand on le plonge dans l'atmosphère insufflée. Enfin il a constaté qu'aucune action mécanique n'était produite par l'atmosphère, tandis que le trait de feu en déterminait une suffisamment énergique pour percer une feuille de papier sans produire aucune trace de combustion.

Comme les courants qui possèdent les propriétés calorifiques les plus développées sont des *courants de quantité*, j'avais conclu dès l'origine que l'atmosphère lumineuse de l'étincelle d'induction contenait le courant induit à l'état de *flux de quantité*, tandis que le trait de feu de la décharge directe ne constituait *qu'un flux de haute tension* analogue à celui produit par les machines électriques ordinaires. Cette opinion devint bientôt une conviction quand, ayant fait réagir un électro-aimant sur l'étincelle, je reconnus que l'atmosphère seule était impressionnée par le magnétisme, et que les traits de feu ne semblaient être nullement affectés ; le raisonnement d'ailleurs me fortifiait dans cette manière de voir, car il était logique de supposer que l'électricité doit passer en plus grande quantité par un conducteur continu qu'en sautant d'un rhéophore à l'autre par suite d'une simple attraction de fluides accumulés. Toutefois, M. Perrot a tenté pour prouver cette différence d'état physique des deux flux une expérience décisive qui ne peut plus laisser aucun doute à cet égard.

Les deux flux de l'étincelle d'induction pouvant dans l'expérience de M. Perrot, que nous avons décrite p. 40, constituer deux circuits distincts, indépendants l'un de l'autre, on peut interposer dans chacun de ces circuits un voltamètre, et étudier séparément l'action chimique des deux flux. Or, en procédant ainsi, M. Perrot a trouvé non-seulement que le courant en rapport avec le flux de

l'atmosphère insufflée *produisait seul une action électrolytique*, mais encore que le travail chimique du courant induit devient maximum lorsque l'atmosphère lumineuse de l'étincelle atteint un volume donné[1]. En procédant de la même manière avec le flux électrique produit par le pôle extérieur du circuit induit qui, ainsi que nous l'avons dit, est dépouillé d'atmosphère, il a reconnu encore qu'aucune action électrolytique n'était produite. Comme il n'y a que les courants de quantité qui peuvent produire une action chimique appréciable, il était donc démontré par ces expériences, que l'atmosphère lumineuse de l'étincelle d'induction joue le rôle d'un flux de quantité, tandis que le trait de feu de la décharge directe joue le rôle d'un flux sans quantité, mais ayant beaucoup de tension, puisqu'il est le seul à produire des effets mécaniques.

Cette conclusion peut être démontrée encore en introduisant dans les deux circuits de l'étincelle insufflée deux galvanomètres au lieu de deux voltamètres. L'un de ces galvanomètre ne fournit aucunes déviations, tandis que l'autre en accuse d'assez considérables, et même de

1. Quelques personnes ont voulu inférer de cette expérience de M. Perrot que c'était lui qui avait déterminé le premier *l'état électrique différent des deux flux de l'étincelle d'induction*; mais bien que j'aie constaté longtemps avant lui cet état ainsi qu'on l'a vu plus haut, les termes mêmes de ma réclamation de priorité à l'Institut, dans sa séance du 23 août, ne peuvent laisser aucun doute à cet égard; car je dis très-nettement dans cette réclamation que j'avais toujours considéré le flux représenté par l'atmosphère comme un flux de quantité, et le flux des traits de feu comme un flux de haute tension. Cette assertion a été même reproduite dans *le Cosmos*, à la même époque. Or, dans le premier travail de M. Perrot sur cette question, présenté à l'Académie, le 24 juillet, il n'est nullement question de cette différence d'état électrique des deux flux, et d'après même cette note on pourrait croire que M. Perrot supposait à ces deux flux des caractères physiques tout autres que ceux qui différencient l'état électrique de tension et l'état électrique de quantité.

presque aussi considérables que si les deux flux n'étaient pas séparés.

L'état électrique des deux parties constituantes de l'étincelle d'iuduction étant ainsi reconnu, il devenait important de savoir : 1° à quelles causes il fallait attribuer la différence d'éclat des deux flux ; 2° quelles étaient les propriétés particulières de chacun d'eux. J'ai entrepris à cet égard un grand nombre de recherches qui m'ont conduit à des résultats assez curieux.

Si on plonge le rhéophore positif du circuit induit dans un liquide médiocrement conducteur (de l'eau ordinaire), et qu'on excite l'étincelle de la part du liquide avec le réophore négatif à très-petite distance du rhéophore positif, le jet brillant de l'étincelle gagne d'abord

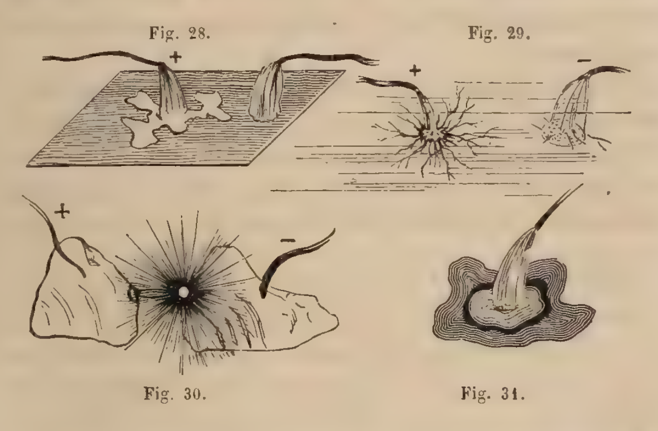


Fig. 28. Fig. 29.
Fig. 30. Fig. 31.

le liquide, puis se replie à angle droit pour glisser à la surface du liquide et s'échanger directement avec le rhéophore immergé; l'atmosphère, au contraire, passe en totalité par le liquide, et en *ressort* près du point de courbure du jet brillant en déterminant un disque rouge assez développé à la surface du liquide qui laisse échapper quelques filets lumineux comme on le voit fig. 29,

dans le jet de droite. Cette atmosphère traverse alors la couche d'air qui la sépare du rhéophore négatif en présentant les phénomènes connus. On peut se convaincre que ce disque rouge n'est autre chose que le point de sortie de l'effluve de quantité en provoquant l'étincelle sur la partie du rhéophore positif, qui est en dehors du liquide, et en plongeant successivement le système ainsi disposé jusqu'à ce que la partie métallique d'où sort l'atmosphère lumineuse soit immergée dans le liquide. On voit alors cette atmosphère qui n'a pas changé de position sortir du liquide par le disque rouge dont nous avons parlé, et celui-ci ne semble être autre chose que l'intersection du fuseau lumineux par la surface liquide. Cette double expérience se fait admirablement avec l'excitateur micrométrique décrit page 6.

Quand le rhéophore négatif plonge dans le liquide, et qu'on excite l'étincelle avec le rhéophore positif, le trait lumineux de la décharge directe s'échange de la même manière que précédemment entre les deux rhéophores; mais il est beaucoup plus brillant, et peut s'échanger de plus loin, parce que l'électricité positive qui détermine la réaction en raison de sa plus grande tension, n'a dans ce cas rien perdu de cette tension. L'atmosphère de l'étincelle, au lieu de sortir du liquide comme dans le cas précédent, y *entre* en déterminant autour d'elle à la surface de celui-ci de nombreux filets lumineux ramifiés de couleur violette, qui ressemblent assez à des racines d'arbres, et qui sont d'autant plus longs que l'étincelle est provoquée de plus loin. Cet allongement toutefois s'effectue au préjudice des dimensions de l'atmosphère conformément à la loi que nous avons posée page 30. Le jet de gauche de la fig. 29 peut donner une idée de cet aspect de l'étincelle.

Quand les deux rhéophores sont assez éloignés l'un de

l'autre pour que le jet direct ne puisse plus s'échanger directement entre eux, *le jet lumineux se confond avec l'atmosphère lumineuse dont il prend la couleur,* et les effets précédents se reproduisent, mais avec un développement beaucoup plus grand.

Enfin quand on surexcite l'étincelle par les deux rhéophores à la fois, c'est-à-dire en les présentant tous deux à très-petite distance de la surface liquide, les effets lumineux sont grandement rapetissés; mais on reconnaît toujours en eux une disposition à reproduire les phénomènes que nous avons étudiés précédemment.

Ces expériences, outre les résultats curieux que nous venons de signaler, démontrent que l'éclat et la blancheur du jet brillant de l'étincelle d'induction *sont dus au transport mécanique des particules métalliques arrachées aux rhéophores (surtout au pôle positif) par ce flux électrique, et entraînées par lui*, car là où il n'y a plus transport de ces particules, il n'y a plus d'éclat dans l'étincelle produite; c'est ce dont on peut du reste s'assurer d'une manière plus convaincante encore en échangeant une étincelle entre deux rhéophores liquides ou même entre deux gouttes d'eau déposées l'une près de l'autre sur un rhéophore de verre. Dans ce cas on n'aperçoit qu'un filet lumineux violet très-mince et très-délié, dont le point d'attache avec la goutte négative est bleuâtre; mais une chose qu'on devra remarquer, c'est que, pour que le trait brillant de l'étincelle puisse jouir de son éclat, *la présence de deux rhéophores métalliques est indispensable*. Un seul ne peut suffire, puisque, ainsi que nous l'avons vu, l'étincelle provoquée par un rhéophore métallique de la part d'une surface liquide n'a jamais d'éclat. Les jets de feu dans ce cas se confondent avec leur atmosphère, et ne peuvent plus se distinguer que quand, par le rapprochement successif des rhéophores métalli-

ques, ils commencent à entraîner des particules métalliques. *On voit alors un des filets rougeâtres de l'atmosphère blanchir successivement, et se transformer bientôt en un filet d'un grand éclat qui glisse à la surface liquide sans être entouré d'aucune lueur, et qui en s'allongeant s'échange directement d'un rhéophore à l'autre ainsi que nous l'avons vu, laissant l'atmosphère passer par la masse du liquide.*

Cette nécessité de l'intervention de deux rhéophores métalliques pour produire le jet brillant de la décharge directe pourrait peut-être s'expliquer en disant que si l'électricité positive, qui a plus de tension que l'électricité négative, ainsi que nous le démontrerons plus tard, opère l'action mécanique nécessaire pour détacher les particules matérielles, il faut l'intervention de l'action calorifique de l'électricité négative pour les porter à l'incandescence. Or, si par la nature des rhéophores, l'une ou l'autre des deux actions manque, l'effet lumineux brillant doit manquer également.

Il était intéressant de savoir comment varie l'intensité du courant induit dans les différentes expériences qui précèdent. Or, en interposant le galvanomètre sur l'un des rhéophores, j'ai trouvé : 1° que le courant résultant du passage de l'atmosphère de l'étincelle à travers le liquide est aussi intense, quelle que soit d'ailleurs la polarité de ce liquide, que celui résultant du passage simultané de cette atmosphère et du trait lumineux échangé directement d'un rhéophore à l'autre; 2° que le courant qui résulte de l'excitation de l'étincelle par le rhéophore négatif est plus faible que celui qui résulte de l'excitation de cette même étincelle par le rhéophore positif, ce qui est la conséquence de la transmission électrique d'une petite surface conductrice à une grande; 3° que le courant, tout à fait fermé par un liquide, laisse passer plus difficilement le courant inverse

qu'un circuit métallique, car avec le circuit semi-liquide les déviations du galvanomètre sont assez considérables, tandis qu'elles sont à peu près nulles avec le circuit métallique.

Jusqu'à présent, nous avons parlé des deux flux électriques constituant l'étincelle d'induction, comme si ces flux ne différaient que par la plus ou moins grande quantité des fluides mis en circulation dans chacun d'eux. Nous savons, il est vrai, que les jets de la décharge directe exercent des effets mécaniques beaucoup plus énergiques que le flux de l'atmosphère; mais comme celui-ci passe à travers un conducteur, on ne peut pas apprécier exactement sa tension. Pourtant, si l'on examine le phénomène de plus près, on voit que ces deux genres de manifestation électrique n'ont pas exactement les mêmes caractères. Ainsi, quand on sépare les deux flux l'un de l'autre à la manière de M. Perrot, et qu'on pratique une solution de continuité dans le circuit correspondant au flux de l'atmosphère projetée, l'étincelle qui passe à travers cette solution de continuité est la reproduction exacte de l'effluve qui lui a donné naissance; elle est, par conséquent, totalement privée des traits de feu constituant une décharge d'électricité statique. Il en est de même si on pratique une solution de continuité sur le circuit correspondant aux traits de feu de la décharge directe; l'étincelle produite est, comme le flux qui lui a donné naissance, privée d'atmosphère [1]. Or, pour qu'une même cause induisante donne lieu à deux développements électriques différents, tels que l'un réunisse toutes les conditions des courants des piles, alors que l'autre réunit toutes celles des décharges d'électricité statique, il faut une action physique autre que celle qui provoque une simple dé-

1. Ces expériences sont de M. Perrot.

rivation, et on pourrait peut-être en rendre compte en se reportant à certaines expériences très-curieuses de M. Gaugain qui démontrent *que tous les corps sont susceptibles de deux conductibilités : l'une extérieure, ayant la propriété de transmettre l'électricité à la surface extérieure des corps, et étant indépendante de leur longueur; l'autre intérieure, effectuant la propagation des fluides de molécule à molécule dans toute la masse même de ces corps, et ayant par suite les propriétés déterminées par les lois de Ohm*, c'est-à-dire étant en raison inverse de la longueur des conducteurs et en raison directe de leur section. Il est vrai que les expériences de M. Gaugain n'ont porté que sur les corps médiocrement conducteurs, sur lesquels seuls cette distinction pouvait être faite; mais rien ne s'oppose à admettre que les deux sortes de conductibilités puissent exister chez les corps bons conducteurs. D'après cela, on pourrait peut-être regarder le mouvement électrique produisant les effets statiques dans nos expériences d'induction comme résultant de la conductibilité extérieure du fil induit, tandis que le mouvement électrique produisant les effets de l'électricité de quantité serait le résultat de la conductibilité intérieure de ce même fil. Ces deux mouvements électriques différents pourraient provenir dans l'origine d'une distribution des fluides soumise aux lois des courants dérivés; car les fluides électriques, même à l'état statique, pouvant se propager à travers la masse même des corps conducteurs, ainsi que l'a encore démontré M. Gaugain, une partie pourra être conduite par la surface extérieure de ces corps, laquelle, en raison de l'uniformité de la résistance de celle-ci, pourra avoir le plus de tension, et une autre partie, la plus grande, pourra être transmise par la masse intérieure de ces mêmes corps, lequelle supplée à son moindre pouvoir conducteur par le plus grand nombre

d'atomes conducteurs qui se trouvent simultanément impressionnés. L'une des expériences que nous avons rapportées précédemment démontre en quelque sorte ces deux conductibilités en rendant visible à l'œil la conduction simultanée des deux flux, l'un par la surface, l'autre par la masse des liquides conducteurs; et je crois même que *la longueur des filets lumineux* de l'étincelle échangée avec le rhéophore positif sur de pareils liquides, représente l'excès de tension de l'électricité conduite par la surface extérieure du fil induit sur celle du fluide conduit par la masse de ce même fil.

L'explication que nous venons de donner pourrait rendre compte de la plus grande tension qu'acquièrent les courants induits par suite de l'allongement du fil induit, sans que pour cela ils augmentent en quantité; car la résistance de la surface extérieure du circuit étant indépendante de sa longueur, alors que celle de la masse croît avec cette longueur, plus le circuit sera long, plus la différence entre les deux sortes de conductibilités sera considérable, et plus, par conséquent, la tension l'emportera sur la quantité. On pourrait, de la même manière, expliquer le peu d'influence qu'exerce le bon isolement du fil du circuit induit relativement aux effets d'aimantation qui sont produits par le courant induit. En effet, l'électricité qui a le plus de tension et qui circule à l'extérieur du fil induit peut se perdre sans que l'électricité de quantité conduite par la masse de ce fil en souffre d'une manière notable; bien plus, même cette déperdition ne peut être que favorable, car deux mouvements électriques différents conduits simultanément doivent réagir d'une façon peu avantageuse pour la création des courants moléculaires dans les corps magnétiques qui se trouvent soumis à l'action des courants induits; et les expériences de la machine des Invalides, dont j'ai parlé dans ma *Notice*,

page 379, prouvent surabondamment ce fait. Aussi remarque-t-on des machines d'induction moins bien isolées que la machine de Ruhmkorff produire des effets magnétiques beaucoup plus considérables. Enfin, avec la même hypothèse on explique de la manière la plus simple l'augmentation de l'électricité de quantité dans les courants induits par l'augmentation de la section du fil induit, puisque alors la conductibilité intérieure est augmentée au préjudice de la conductibilité extérieure.

Jusqu'ici nous nous sommes plus occupé de l'atmosphère qui entoure l'étincelle d'induction que des jets lumineux qui constituent la décharge proprement dite. Nous avons démontré seulement que ces jets de feu jouissent de la propriété de s'accrocher aux corps conducteurs et de pouvoir être déplacés par eux, qu'ils exercent les effets mécaniques propres à l'électricité de tension, et ne possèdent pas de propriétés chimiques appréciables; mais nous n'avons pas encore étudié les effets des influences extérieures par rapport à eux. C'est ce que nous allons faire maintenant.

L'électricité de tension ayant une grande facilité pour se condenser à un degré énergique, il était à supposer qu'en condensant les fluides dégagés à l'extrémité des rhéophores avant d'en opérer la décharge, les jets lumineux devaient acquérir un grand développement au préjudice de leur atmosphère lumineuse. C'est, en effet, ce que l'expérience démontre; et si l'on soumet une étincelle produite dans ces conditions au microscope, on n'aperçoit que quelques traces d'atmosphère lumineuse sur les côtés seulement de l'effluve lumineux constitué par les jets de la décharge directe. Il en est de même pour l'étincelle produite sur l'un ou sur l'autre des rhéophores appelés à produire la condensation des fluides. Ainsi, si l'on fait aboutir le pôle extérieur de l'appareil de Ruhmkorff

à l'excitateur du microscope, et que celui-ci communique d'autre part avec l'armure interne d'un condensateur dont l'armure externe communique déjà au pôle intérieur de l'appareil d'induction, les filets lumineux isolés provenant de la décharge directe du pôle extérieur de l'appareil acquièrent un bien plus grand développement, et sont beaucoup plus nombreux aussitôt que la condensation s'opère. Dans ce cas, cependant, on ne remarque aucunes traces d'atmosphère autour d'eux.

Le phénomène est encore plus marqué quand l'excitateur, au lieu d'être interposé sur le rhéophore en rapport avec le pôle extérieur de l'appareil d'induction, est interposé sur le rhéophore en communication avec le pôle intérieur. Bien que dans les circonstances ordinaires, ce pôle intérieur ne fournisse pas d'étincelles à distance avec un corps conducteur étranger au circuit, la décharge, dans l'expérience précédente, se manifeste à travers l'excitateur du microscope, même quand le courant n'est pas condensé. Cet effet n'est du reste que la répétition du phénomène constaté il y a déjà longtemps par M. F. de Castro, lors de ses expériences sur le chemin de fer d'Almanza, et par lequel les deux pôles de l'appareil Ruhmkorff peuvent être placés dans les mêmes conditions dès lors que l'on adapte *au pôle intérieur* un fil isolé de grande longueur, ou qu'on excite l'étincelle de la part de ce pôle avec un corps conducteur de grande surface. M. F. de Castro explique cet effet en disant que par le moyen du conducteur additionnel on place l'extrémité intérieure du fil induit dans les mêmes conditions, eu égard au centre d'induction, que l'extrémité extérieure; mais nous croyons qu'il vient tout simplement de ce que l'électricité de tension dégagée à cette extrémité intérieure ne trouvant pas, dans les conditions ordinaires de construction de l'ap-

pareil de Ruhmkorff, une assez grande surface métallique pour se développer, passe en partie par l'hélice inductrice, ou tout au moins est condensée par elle, jusqu'à ce qu'un conducteur additionnel lui ouvre une issue pour lui permettre une accumulation facile ou provoque une réaction par influence assez développée pour contrebalancer l'action condensante de l'hélice inductrice.

Du reste, le même effet se reproduit également quand le courant induit passe à travers une solution de continuité en donnant lieu à une longue étincelle; un corps conducteur étranger au circuit peut alors provoquer une étincelle de la part de l'un ou de l'autre des deux rhéophores, et même des deux en même temps; il est vrai que ces étincelles sont très-petites et dépouillées d'atmosphère; mais elles n'en accusent pas moins l'effet par influence exercé par les fluides en circulation à la surface des rhéophores.

Quant aux filets lumineux produits au pôle extérieur du circuit induit, ils présentent plusieurs particularités qui sont la conséquence de leur grande tension et de leur nature statique. Ainsi, quand on les soutire d'un fil fin attaché à ce pôle, ils sont plus longs que quand ils sont soutirés de l'extrémité d'un conducteur de plus grosse section. Avec un fil de 4 dixièmes de millimètre, ils peuvent avoir 3 millimètres de longueur, tandis qu'ils n'en ont qu'un avec un fil de 2 millimètres. Les mêmes effets se manifestent à l'égard des rhéophores taillés en pointe, si on les compare aux effets des rhéophores arrondis par leurs extrémités ou terminés par des boules.

Enfin, quand un corps médiocrement conducteur, tel qu'une règle en bois, est interposé entre deux conducteurs qui doivent exciter l'étincelle au pôle extérieur du circuit induit, ou même quand un corps conducteur

d'assez grande surface, tel que la main ou une plaque métallique, est placé dans le voisinage de la décharge, l'étincelle s'allonge considérablement. Un simple morceau de métal appuyé sur l'enveloppe de gutta-percha qui recouvre le fil excitateur suffit même pour produire ce phénomène. Cet effet s'explique par l'effet de surexcitation que produit sur l'électricité accumulée au pôle extérieur du circuit induit un corps conducteur capable de s'électriser par influence. Pour que cet effet soit bien marqué, il faut que l'étincelle ait traversé une forte résistance métallique, le fil induit d'une deuxième machine d'induction, par exemple; on place alors le fil excitateur recouvert de gutta-percha à distance suffisante pour que la solution de continuité ne laisse plus passer l'étincelle, et il suffit d'approcher la main de cette solution de continuité pour qu'immédiatement l'étincelle se produise.

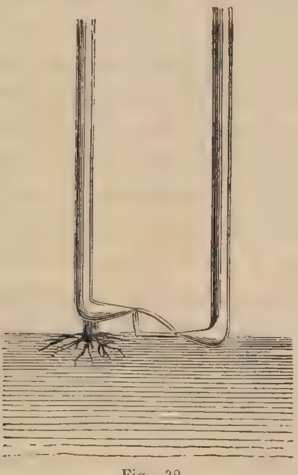


Fig. 32.

L'effet des pointes sur le flux de tension est tellement marqué, qu'on peut obtenir par leur intervention la sépa-

ration complète de ce flux de l'effluve de quantité constituant l'atmosphère lumineuse. Si on dispose, en effet, l'un en face de l'autre, deux rhéophores de la forme de ceux de la fig. 32, et qu'on maintienne celui de gauche à une petite distance au-dessus d'un liquide conducteur, alors que l'autre y plonge par sa partie ronde, le flux de tension s'échange directement entre les deux pointes ou en suivant la surface du liquide, et le flux de quantité passe directement de la partie arrondie du rhéophore de gauche à la surface de l'eau en produisant les effets que nous avons déjà analysés. Du reste, il est à remarquer qu'avec des rhéophores dont les bouts sont taillés en biseau, l'effluve correspondant au trait de feu sort par la partie la plus aiguë, tandis que l'effluve correspondant à l'atmosphère sort de la partie plate.

Une décharge échangée entre une surface métallique et un fil présente aussi quelques particularités assez intéressantes; ainsi, quand la plaque est positive, elle ne produit qu'un jet de feu parfaitement droit, qui change très-peu de place et dont l'atmosphère est assez développée, tandis que quand cette plaque est négative, il se forme toujours deux, trois ou quatre jets de feu écartés les uns des autres, et variables dans leurs points de contact avec la plaque. En même temps, ils peuvent s'échanger de plus loin, et la lumière négative, en s'épanouissant alors sur la plaque, forme souvent, quand celle-ci est un peu salie, des espèces de larges flaques de lumière, comme on le voit fig. 28, page 61.

Avec deux plaques, employées comme rhéophores, l'étincelle est complétement instable, elle est très-courte et cherche toujours les points de ces surfaces les plus anguleux pour pouvoir se produire, ce qui prouve que c'est le flux statique qui détermine la réaction. Généralement, cependant, la décharge s'effectue plus facilement entre

une pointe et une plaque qu'entre deux pointes, et c'est pourquoi il arrive souvent, dans les expériences habituelles, qu'une petite distance entre les extrémités des fils des rhéophores est moins favorable au développement de l'étincelle qu'une plus grande distance avec ces extrémités placées perpendiculairement entre elles, de manière que l'une excite l'étincelle de la part de la surface cylindrique de l'autre. Cela tient, je crois, en grande partie, à l'oxydation qui se forme à l'extrémité des rhéophores pointus, et qui augmente la résistance opposée à la décharge quand de pareils rhéophores sont opposés l'un à l'autre. On peut s'en convaincre en grattant les pointes de ces rhéophores : aussitôt que cette opération a été faite, l'étincelle reprend ses dimensions primitives. Or, il est facile de comprendre que cette résistance opposée à la décharge est nécessairement moins grande quand l'étincelle s'échange entre une pointe et une surface métallique que quand elle s'échange entre deux pointes, puisque l'oxydation est relativement peu considérable sur une plaque, et que l'étincelle peut se déplacer pour chercher les points de cette plaque les moins oxydés. On peut avoir une idée de ces oxydations en échangeant l'étincelle sur une lame d'argent poli, car elles forment alors une tache circulaire avec une auréole de nuances différentes, comme on le voit sur la fig. 31. Dans cette auréole, le bleu accuse la partie centrale, sauf le point du centre, et le brun, dont les contours sont beaucoup moins arrêtés, circonscrit extérieurement la tache.

Une jolie manière de montrer l'effet calorifique produit par l'effluve de quantité qui traverse toujours les conducteurs secondaires, c'est de faire passer l'étincelle à travers une couche de noir de fumée, recouvrant une couche demi-conductrice. Pour cela, on frotte une lame de verre avec une ou deux gouttes de l'eau acidulée qui

sert à la pile et on l'expose, après qu'elle a été séchée, au-dessus de la flamme d'une bougie ; si on excite la décharge à travers le dépôt ainsi formé, on voit des *filets de feu* qui se forment aux deux pôles, surtout au pôle négatif, et qui s'avancent lentement, de proche en proche, l'un vers l'autre, en décrivant des sinuosités en zigzags. Lorsque ces filets sont assez rapprochés l'un de l'autre, ils donnent lieu à une décharge directe, qui suit les mêmes sinuosités, mais qui, au lieu d'être rouge, est d'une blancheur éblouissante.

VII.

CONSTITUTION APPARENTE DE L'ÉTINCELLE D'INDUCTION.

Nous n'avons envisagé jusqu'à présent l'étincelle d'induction qu'au point de vue des phénomènes produits par chacun des flux qui la composent, et sans entrer dans de grands détails sur les effets lumineux qui en sont la conséquence. C'est que les dimensions de ces flux sont tellement petites que, pour saisir leurs caractères réciproques, il faut avoir recours à des appareils microscopiques fournissant un assez fort grossissement.

Plusieurs difficultés d'installation m'avaient dans l'origine empêché de faire cette étude, mais ayant pu, cette année, triompher des obstacles qui s'étaient présentés, j'ai entrepris sur ce sujet une série de recherches qui m'ont conduit à des résultats assez importants.

Si l'on considère l'étincelle d'induction dans un microscope, disposé ainsi que je l'ai indiqué page 15, on ne tarde pas à reconnaître que cette atmosphère jaune verdâtre, qui entoure l'étincelle proprement dite, consti-

tue une large nappe de feu d'un rouge rosé qui émane du pôle positif et qui semble s'échapper d'une lèvre de lumière blanc rosé garnissant l'extrémité du rhéophore positif, comme on le voit fig. 33. Cette nappe de feu est traversée par un ou plusieurs jets lumineux d'un jaune

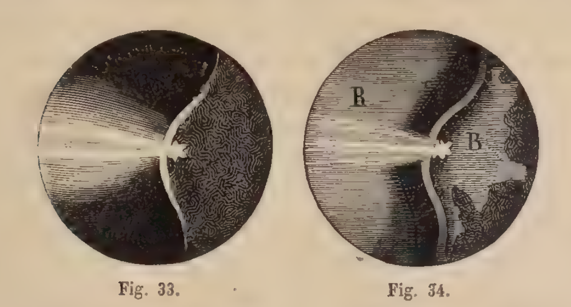


Fig. 33. Fig. 34.

verdâtre, qui s'échangent directement d'un rhéophore à l'autre, en déterminant sur eux des points lumineux scintillants dont la couleur varie suivant le métal des électrodes, mais qui sont généralement d'un jaune verdâtre avec le cuivre, d'un vert émeraude avec l'argent et le cadmium, d'un beau bleu avec le zinc et le bismuth, d'un beau jaune avec le plomb, l'or et l'étain, d'un rouge feu avec le platine et le fer. Ce sont ces jets lumineux qui constituent l'étincelle proprement dite, ou ce que nous avons appelé la décharge directe et la couleur générale de l'étincelle, à la vue simple, dépend de la couleur des points lumineux scintillants qui servent de points d'attache à ces jets avec les rhéophores. Quant à la lumière rouge, quoique très-développée, elle s'arrête brusquement avant d'atteindre le rhéophore négatif.

Au pôle négatif représenté fig. 34, et en dehors des jets lumineux blanc jaunâtre qui s'échangent directement d'un rhéophore à l'autre, apparaît une lumière

bleue B qui semble jouer le même rôle que la lumière rouge dont nous avons parlé précédemment, mais qui, au lieu de s'étendre vers le rhéophore positif, couvre en partie le rhéophore négatif, et forme autour de son extrémité extérieure une espèce de bordure d'un bleu violâtre, dont les contours sont nettement arrêtés. C'est à une petite distance de ce ruban de lumière bleue que s'arrête la lumière rouge R, et *l'intervalle complètement obscur qui sépare ces deux lumières forme entre elles une bande noire,* qui montre que la lumière rouge s'est en quelque sorte moulée sur la lumière bleue. Ces effets et les couleurs des deux lumières polaires sont généralement constants, quels que soient la nature métallique des électrodes et l'aspect, à l'œil nu, de l'atmosphère lumineuse qui entoure l'étincelle.

L'intervalle entre les deux lumières ne présente rien de particulier. C'est une nappe de feu d'un rouge rosé au milieu de laquelle on distingue les jets de feu d'un jaune verdâtre, dont nous avons parlé et dont les contours ne paraissent pas nettement arrêtés, comme on le croirait en considérant l'étincelle sans grossissement.

Si on souffle, sur l'étincelle ainsi produite, dans le microscope avec un soufflet, les deux lumières polaires rouges et bleues sont déplacées et projetées de côté, mais en présentant toujours la bande obscure dont nous venons de parler et en se moulant sur le rhéophore négatif. Alors les jets lumineux se trouvent isolés et nettement circonscrits, se détachant sur un fond noir. La fig. 35 ci-contre représente l'étincelle vue dans sa totalité avec un grossissement de 80 diamètres ; les fig. 33 et 34 représentent la même étincelle avec un grossissement de 300 diamètres. On ne peut, par conséquent, voir qu'un pôle à la fois, et les moindres aspérités des rhéophores forment alors des protubérances dans le genre de celle

que nous avons représentée. Inutile de dire que c'est le même rhéophore qui a été dessiné dans les deux figures, mais avec deux polarités différentes.



Fig. 35.

Pour que l'expérience soit bien nette et bien concluante, il faut prendre plusieurs précautions ; il faut d'abord que les rhéophores soient *plats*, taillés en pointe émoussée par les extrémités, et fortement comprimés entre deux lames de verre afin que l'étincelle soit forcée de se développer dans un même plan et seulement entre les extrémités des rhéophores ; en second lieu, il faut que la tension électrique ne soit pas trop grande, afin que les jets de la décharge directe n'acquièrent pas trop d'importance. Enfin, il faut que la solution de continuité ne soit pas très-considérable (1 ou 2 millimètres environ pour 1 élément de Bunsen), pour que l'atmosphère lumineuse soit bien développée et que la lumière rouge soit bien apparente dans le microscope. Toutefois, cette distance

doit varier avec la tension du courant, et avec un peu de tâtonnements on peut arriver à obtenir le phénomène avec des distances variant de 2 millimètres à 8 millimètres, le courant inducteur variant lui-même de 1 à 2 éléments de Bunsen. Si la distance entre les rhéophores est à son maximum, eu égard à la tension du courant, la lumière rouge manque complétement entre le pôle positif et le pôle négatif, mais ces pôles sont toujours colorés l'un en rouge, l'autre en bleu, comme quand l'expérience est complète et les filets de feu jaune verdâtre subsistent seuls au milieu de la solution de continuité. Quelle que soit, du reste, l'étendue de cette solution de continuité, le transport métallique, par le courant et la fusion, voilent bientôt le phénomène, et il faut alors changer de place les rhéophores, si on veut continuer plus longtemps l'observation.

Le réglage du microscope ne souffre, d'ailleurs, aucune difficulté, car on dispose sur l'instrument la fiche préparée, comme nous l'avons indiqué page 15, avant d'établir les communications électriques, et on met l'appareil au point en se guidant sur les rhéophores dont les extrémités doivent paraître parfaitement nettes.

Quoique le transport métallique opéré par le courant soit contraire à la constatation du phénomène dont nous venons de parler, il produit dans le microscope un effet des plus curieux et des plus beaux, surtout au pôle négatif. Les lumières rouge et bleue qui passent derrière les dépôts formés successivement sur les lames de verre les illuminent des plus vives couleurs, et dessinent dans tout le champ du microscope des figures analogues à celles que nous montrent les cristallisations opérées dans le microscope solaire. Si les rhéophores sont des lames d'or, ces dépôts forment sur le verre des dorures très-unies et très-belles.

Comme je le disais, les couleurs des lumières polaires ne varient généralement pas avec les métaux qui servent d'électrodes. Cependant, si ceux-ci sont très-fusibles, très-tendres ou réduits à une minceur extrême, ou bien encore si le courant induit est très-intense, la volatilisation des particules de ces métaux sous l'influence calorifique de l'étincelle change un peu l'aspect que nous avons décrit principalement pour la lumière négative. C'est alors la lumière des points lumineux scintillants d'où partent les traits de feu de la décharge directe qui prédominent au rhéophore négatif et quelquefois même au rhéophore positif. Il en résulte, d'un côté, que la bande obscure séparant les deux lumières polaires n'existe plus et se trouve remplacée par une lueur dégradée de la couleur de ces points scintillants, et d'un autre côté, que la lumière négative se voit à peine sur le rhéophore correspondant. Mais avec des lames d'épaisseur convenable, et avec certaines précautions, on peut toujours obtenir l'effet lumineux que nous avons décrit et que l'on peut considérer comme le véritable type de l'étincelle d'induction. Nous ferons toutefois remarquer que les scintillations des métaux *durs* sont de différentes natures, suivant l'énergie de l'action calorifique de l'étincelle. Généralement, elles sont jaune verdâtre quand les métaux sont peu échauffés, mais quand ils arrivent à la température voisine de l'incandescence, ces scintillations deviennent d'un jaune rougeâtre très-caractérisé. Du reste; il faut distinguer dans ces scintillations le point central de l'espèce d'auréole qui entoure ce point; celle-ci indique seule leur couleur, car le point central est tellement éblouissant qu'il paraît toujours presque blanc. Avec les métaux facilement fusibles, ces scintillations changent moins de couleur; ainsi elles donnent lieu à des lueurs d'un beau bleu avec le zinc et le bismuth, à des lueurs vertes avec l'ar-

gent et le cadmium, à des lueurs jaunes avec l'étain et le plomb, etc. Voici, du reste, la description de ces différents effets lumineux :

Cuivre. — Lumière positive rouge, — lumière négative bleue assez étendue, — intervalle obscur caractérisé, — scintillations verdâtres, — traits lumineux de la décharge directe jaune verdâtre.

Or. — Lumière positive rouge, — lumière négative bleu violet, — intervalle obscur caractérisé, — scintillations jaune d'or, — traits de feu jaunâtres tirant un peu sur le vert.

Fer et acier. — Lumière positive rouge, — lumière négative d'un beau bleu, — bande obscure nettement arrêtée, — scintillations jaunes tirant sur le rouge, très-éclatantes au pôle positif, — traits de feu légèrement verdâtres. Au bout de quelques instants (quand les lames sont très-minces), la lumière positive rouge est complétement dominée par une lueur d'un jaune éclatant qui se fond sur les côtés avec elle, de manière à former une lueur d'un rouge feu très-prononcé ; alors la lumière négative semble noyée dans cette nouvelle lumière et se trouve parsemée de taches rouge feu qui ne sont que des agrégations de particules métalliques portées au rouge. Quand les lames sont épaisses, les scintillations sont peu apparentes et légèrement verdâtres.

Argent. — Lumière positive rouge, — lumière négative violette, sillonnée par des bandes obscures circulaires provenant de l'oxydation des lames métalliques ; — intervalle obscur nettement arrêté, — scintillations d'un vert émeraude magnifique et formant, dans la bande obscure surtout, un ou deux noyaux lumineux assez développés et d'un très-bel effet ; — traits de feu jaune verdâtre.

Aluminium. — Lumière positive rosée, — quelques traces seulement de la lumière bleue du pôle négatif sur

les bords du rhéophore négatif, — scintillations d'un blanc rosé entourées quelquefois d'une large auréole de couleur vert d'eau, — intervalle obscur occupé par une lueur d'un blanc rosé accompagnée sur les côtés de deux lueurs vert d'eau très-prononcées dont on retrouve même des traces dans le voisinage du rhéophore positif; — de temps à autre on voit sortir de ce dernier rhéophore quelques filets de petites étincelles couleur de feu sortant de scintillations d'un jaune d'or; — traits de feu de la décharge directe d'un jaune violet.

Cadmium. — Lumière positive rouge, surtout dans le voisinage du rhéophore positif; — absence de lumière négative, — scintillations d'un vert clair très-caractérisé, — intervalle obscur occupé par une belle lueur d'un vert clair assez éclatant, s'étendant parfois un peu sur le rhéophore négatif; — traits de feu de la décharge directe peu brillants et de couleur lilas.

Plomb. — Lumière positive rouge rosé, se confondant souvent avec les traits de feu de la décharge directe, — pas de lumière négative, — intervalle obscur occupé par une lueur d'un beau jaune de chrome formant comme une espèce de bordure autour du rhéophore négatif, — scintillations jaunes, — traits de feu de couleur violâtre très-contournés en zigzags, — lueur également jaune et très-intense au pôle positif. Avec des lames épaisses, l'effet lumineux est le même que celui produit par les métaux durs.

Étain. — Mêmes effets lumineux que précédemment, la nuance jaune tirant un peu davantage sur le rouge.

Bismuth. — Lumière positive rouge très-faible, ne se voyant guère que dans le milieu de la solution de continuité et dominée complétement par les scintillations produites au pôle positif, qui fournissent une lumière d'un bleu verdâtre magnifique; — lumière négative violette

assez étendue sur le rhéophore correspondant, — quelques traces d'intervalle obscur, — scintillations généralement bleues, mais présentant parfois des couleurs verdâtres et jaunâtres; — traits de feu d'un blanc rougeâtre. Ce métal, comme le plomb, fournit au pôle positif des scintillations plus brillantes qu'au pôle négatif.

Zinc. — Lumière positive rosée, — quelques traces de lumière négative d'un bleu violet, — scintillations bleuâtres et jaunâtres, — intervalle obscur occupé par une belle lueur bleue inégale dont on retrouve aussi quelques traces au rhéophore positif, et qui se fond avec la lumière positive; — traits de feu jaunâtres. Quand ce métal est disposé en lames épaisses, bien comprimées entre les fiches de verre et que l'étincelle a peu de tension, il présente identiquement le même effet lumineux que celui produit par le cuivre, le fer, etc.

Platine. — Lumière positive rosée, — lumière négative couleur lavande, — intervalle obscur occupé par une lumière d'un rose blanchâtre, provenant des scintillations autour du rhéophore négatif, lesquelles sont quelquefois entourées d'une auréole rouge feu. — Avec des lames un peu épaisses de ce métal on obtient un effet analogue à celui produit par le cuivre, le fer, etc.

Mercure. — Lumière positive rosée, — parfois quelques traces de lumière négative bleue que l'on aperçoit à travers les scintillations. Celles-ci, qui sont d'une blancheur éblouissante et d'un volume considérable, dominent l'effet général et fournissent une lueur blanche qui se fond d'autant mieux avec la lumière positive que les traits lumineux de la décharge directe sont alors blanchâtres. — Un effet du même genre se fait remarquer avec des rhéophores de charbon.

Puisque le milieu gazeux interposé dans une décharge conduit en grande partie cette décharge et se trouve

lluminé par elle, on comprend facilement que la couleur de cette illumination, c'est-à-dire la couleur de l'atmosphère de l'étincelle, devra se ressentir de la nature chimique du milieu gazeux lui-même. C'est en effet ce que l'expérience démontre. Ainsi, l'atmosphère de l'étincelle échangée dans l'oxygène et l'azote est d'un rouge assez prononcé; avec le chlore, elle est verdâtre; avec l'acide carbonique, d'un jaune bleuâtre; avec l'acide hydrochlorique, d'un bleu assez caractérisé; avec l'hydrogène carboné, d'un blanc bleuâtre, etc., etc. Quant aux traits de feu de la décharge directe, ils varient beaucoup moins de couleur; ils sont toujours d'un blanc éclatant plus ou moins bleu. L'oxygène présente cependant une particularité digne d'être signalée. Comme ce gaz jouit d'une conductibilité électrique supérieure aux autres gaz, il dérive la décharge par les parois du tube de verre qui le contient et donne lieu, avant que l'étincelle éclate, à des filets lumineux plus ou moins ramifiés de couleur violette qui feraient croire au premier abord que les parois du tube seraient recouvertes d'une légère couche d'eau.

Les vapeurs jouent un rôle analogue aux gaz. La vapeur d'eau rend, comme nous l'avons déjà vu, l'étincelle d'un rouge violet. La vapeur d'essence de térébenthine la rend également rougeâtre, mais l'effet est bien moins marqué qu'avec la vapeur d'eau.

Dans les liquides combustibles, l'étincelle d'induction ne présente au microscope aucuns caractères lumineux qui distinguent les pôles; avec l'alcool, elle est bleuâtre dans la solution de continuité et blanc verdâtre dans le voisinage des rhéophores, et donne lieu en dehors d'elle, autour de ces rhéophores, à de petits filets lumineux très-déliés imitant des racines d'arbre; au milieu de cette lumière blanche et bleue, qui n'est autre chose que l'atmosphère de l'étincelle produite au sein de l'hydrogène

provenant de la décomposition de l'alcool, se voient les jets de la décharge directe, qui paraissent plus lumineux, très-variables dans leur position, mais qui sont moins arrêtés que dans l'étincelle à l'air libre. Dans l'huile l'étincelle d'induction constitue encore deux lueurs d'un blanc verdâtre très-éclatant dans le voisinage des rhéophores, et diminuant d'intensité vers le milieu de la solution de continuité. D'ailleurs, aucune différence entre les deux pôles, et absence complète d'intervalle obscur entre les deux lumières polaires.

Dans les liquides non combustibles, l'étincelle est assez difficile à produire, et ne paraît pas posséder d'atmosphère lumineuse. Comme pour la produire il faut employer des baguettes Wollaston, et qu'il faut une grande précision pour maintenir celle-ci au point voulu (précision qui ne peut être obtenue qu'avec l'excitateur micrométrique que nous avons décrit page 6), l'expérience microscopique est assez délicate; il faut employer alors le microscope disposé horizontalement sur un pied, car la lunette panfocale de M. Porro ne grossit pas assez pour qu'on puisse avoir une idée parfaitement nette du phénomène. Quoi qu'il en soit, l''intervention des gaz dégagés aux électrodes trouble l'aspect réel du phénomène.

Si l'on compare ensemble l'étincelle d'induction échangée à l'air libre et la même étincelle produite au sein du vide, on reconnaît qu'elles ne diffèrent l'une de l'autre que par les jets de feu de la décharge directe qui existent chez l'une et ne se retrouvent pas chez l'autre. Dans les deux étincelles, en effet, le pôle positif donne naissance à une lumière rouge plus ou moins développée en éventail, et le pôle négatif fournit une lumière bleue se développant sur une partie du rhéophore correspondant. L'espace obscur qui sépare les deux lumières existe même

dans les deux cas, et toutes les réactions extérieures qui exercent un effet sur la lumière dans le vide exercent un pareil effet sur la lumière que constitue à l'air libre l'atmosphère de l'étincelle. On peut donc conclure que cette atmosphère n'est que la représentation en miniature de la lumière d'induction au sein du vide, et que ces deux effluves électriques *sont le résultat d'une conduction secondaire du courant opérée par les milieux gazeux dilatés interposés,* laquelle donne lieu, dans le voisinage des points où les deux électricités contraires sont accumulées, à une sorte de déflagration lumineuse résultant de la résistance que rencontre le courant *au passage d'un bon conducteur à un mauvais.* Dans cette hypothèse, l'espace obscur qui sépare les deux lumières, et à travers lequel doivent s'effectuer les recompositions électriques à l'état de *décharge obscure,* serait le résultat d'une meilleure conductibilité que ce conducteur aurait acquise soit par suite d'une électrisation sur une plus grande surface (la décharge s'évasant considérablement à partir des rhéophores), soit par suite de mouvements mécaniques produits au sein du conducteur secondaire lui-même par les attractions et les répulsions électriques, lesquelles donnent lieu au curieux phénomène des stratifications.

Pour que l'analogie de l'atmosphère de l'étincelle d'induction à l'air libre, avec l'effluve de cette même étincelle au sein du vide fût complète, il fallait retrouver dans cette atmosphère les stratifications qui sont si nettes et si développées dans la lumière du vide comme on le voit fig. 36. C'est ce à quoi je suis parvenu en échangeant l'étincelle au milieu de la flamme d'une bougie. Avec une distance convenable entre les rhéophores et un mouvement lent de l'interrupteur de l'appareil d'induction, le phénomène est tellement net et arrêté que j'ai pu distinguer la nature polaire des rhéophores rien que par le

sens de la courbure des bandes stratifiées qui paraissaient à la vue simple d'une largeur égale à 1/2 millimètre. Du reste, le phénomène est complétement identique pour la couleur et l'effet à celui que présente la



Fig. 36.

lumière d'induction au sein d'un vide fait sur de l'hydrogène. Ainsi la lumière blanche stratifiée s'arrête brusquement avant d'atteindre le rhéophore négatif qui fournirait de la lumière bleue, s'il n'était recouver d'une couche de noir de fumée, mais qui, grâce à cette circonstance et à la chaleur dégagée à ce pôle, présente un point brillant d'un grand éclat. Quand la flamme vacille, les stratifications dont nous parlons vacillent

avec elle, de sorte qu'il faut beaucoup de soin pour obtenir le phénomène avec toute sa régularité. On ne peut réussir qu'en se mettant à l'abri des courants d'air, en retenant son haleine et en maintenant les rhéophores dans la partie la moins lumineuse de la flamme, comme l'indique la fig. 37 ci-dessous.

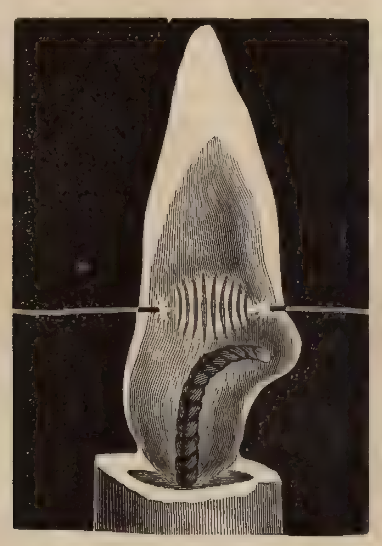


Fig. 37.

Les vibrations plus ou moins promptes de l'interrupteur de l'appareil d'induction exercent une grande influence sur les stratifications produites dans les conditions précédentes; car celles-ci sont d'autant plus nombreuses et plus serrées, que cet interrupteur vibre plus vite. C'est pourquoi il est nécessaire, pour que le phénomène apparaisse dans tout son éclat, que ces vibrations soient le plus lentes possible. Je crois, toutefois, que ce rapport entre les vibrations de l'interrupteur et les stratifications

ne doit pas être interprété comme l'a fait M. Grove, et qu'il n'entre dans le phénomène que très-secondairement. Il est probable que les vibrations lentes de l'interrupteur, en donnant plus de tension au courant induit, détermine sur le gaz dilaté des effets répulsifs plus énergiques et plus espacés, qui se traduisent par des couches gazeuses plus énergiquement condensées et dilatées, dont l'effet lumineux présente des oppositions d'autant plus frappantes qu'elles sont alors moins rapprochées les unes des autres. C'est, en effet, la théorie de M. Riess, soutenue par MM. Quet et Séguin, qui me paraît la plus rationnelle, et on pourrait, ce me semble, la définir d'une manière très-simple en disant que les stratifications de la lumière d'induction sont aux actions mécaniques de l'électricité ce que sont les vagues de la mer, les sillons parallèles sur les sables mobiles, les rides de l'eau sur un bassin d'eau dormante, par rapport aux vents. Les actions mécaniques produites aux pôles des circuits induits ne sont pas en effet les seules causes qui engendrent des stratifications, et nous avons vu que l'action des aimants sur l'atmosphère de l'étincelle d'induction en produit de très-marquées, surtout quand elle est projetée au-dessous des surfaces polaires des aimants.

J'ai recherché si je ne retrouverais pas dans l'atmosphère de l'étincelle produite au sein de différents gaz et vapeurs les stratifications que j'avais observées au milieu de la flamme d'une bougie et qui existent lorsque ces gaz ou vapeurs sont très-raréfiés, mais je n'ai pu rien découvrir bien que j'aie employé, pour observer le phénomène, les appareils grossissants dont j'ai déjà fait mention. Il est probable qu'avec des milieux gazeux aussi *denses* que ceux à travers lesquels l'étincelle éclate, et qui sont en équilibre de pression avec l'air atmosphérique, la différence de conductibilité des différentes cou-

ches condensées et dilatées, déterminées par les répulsions électriques, n'est pas assez marquée pour donner lieu à des effets lumineux distincts et appréciables à la vue.

Si l'espace obscur qui sépare les lumières rouge et bleue de l'étincelle est le point où s'effectuent les recompositions des fluides, il devrait s'ensuivre, les deux électricités ayant la même tension, que le point de la décharge occupé par lui serait précisément à distance égale des deux rhéophores. Mais il ne paraît pas en être ainsi, puisque la lumière bleue est à peine développée au delà du rhéophore négatif; on devrait donc admettre d'après cela que l'électricité dégagée au pôle positif aurait une tension supérieure à celle du pôle négatif. Voici, en effet, une expérience qui semblerait confirmer cette manière de voir :

Si on interpose dans le circuit induit d'une machine de Ruhmkorff une très-forte résistance, telle que celle que peut fournir le fil du circuit secondaire d'une seconde machine d'induction, le courant de la première machine (la seule qui sera mise en fonction) sera naturellement affaibli, et cet affaiblissement sera d'autant plus considérable que le courant aura moins de tension. Comme dans un circuit induit, où se trouve pratiquée une solution de continuité, les deux électricités contraires provenant du courant direct (le seul qui traverse la solution de continuité) chargent les deux branches disjointes de ce circuit, on peut, en interposant la résistance sur l'une ou sur l'autre de ces branches, diminuer la tension du fluide qui s'y trouve accumulé; mais si l'un des fluides a plus de tension que l'autre, cet affaiblissement se fera moins sentir chez l'un que chez l'autre, et une décharge que l'on surexcitera dans des conditions invariables s'effectuera plus aisément dans un cas que dans l'autre; or,

c'est précisément ce que l'expérience a démontré. Ainsi, quand la résistance est interposée sur le rhéophore positif, la décharge s'effectue plus facilement et de plus loin que quand elle est interposée sur le rhéophore négatif; preuve, par conséquent, que l'électricité a plus de tension au pôle positif qu'au pôle négatif. Pour que l'expérience réussisse bien, il faut que le rhéophore sur lequel on expérimente soit très-bien isolé, et c'est pourquoi il vaut mieux faire la liaison de la résistance avec la machine par le pôle extérieur de celle-ci. En second lieu, il faut employer comme excitateurs deux fils de même grosseur et de même forme, car les décharges de petites à à grandes surfaces présentent des réactions tellement différentes, suivant le sens de la décharge, que les effets que nous venons d'énoncer seraient complétement dissimulés, comme nous l'avons, du reste, déjà démontré dans notre *Notice* (voir pages 47, 66 et 102).

Enfin, au lieu d'interposer alternativement la résistance sur les deux rhéophores, il est préférable, pour ne pas changer les conditions de l'expérience, de renverser le sens du courant inducteur au moyen du commutateur de la machine.

Quant à l'explication que nous avons donnée de l'interruption des deux lumières polaires près du pôle négatif, elle peut trouver sa confirmation dans les expériences suivantes, que j'ai faites avec un tube de Geissler, de la forme de la figure 38 ci-dessous, et dans lequel le vide a été fait sur de l'azote.

Dans ce tube, les boules A, B, C, D sont en communication entre elles par des tubes recourbés qui s'y ouvrent en présentant des orifices de surface bien différente. D'un côté (du côté gauche), ces tubes présentent une étroite ouverture; de l'autre, au contraire, ils s'évasent à leur entrée dans les boules. En rendant les boules D et

A alternativement positives, on peut faire passer le courant alternativement d'une petite surface conductrice à une grande et d'une grande à une petite. Or, voici ce qui arrive dans les deux cas : quand le pôle positif est du côté où les

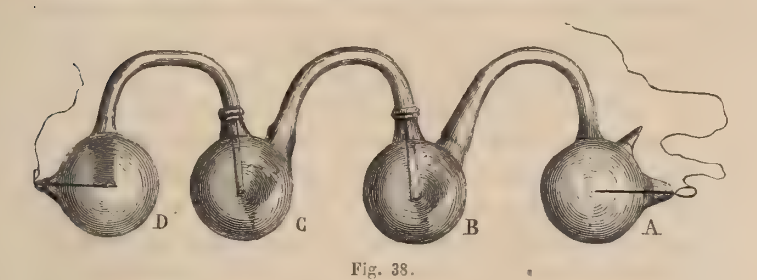


Fig. 38.

parties des tubes qui entrent dans les boules sont les plus étroites, l'effluve lumineux est beaucoup plus développé du rhéophore positif au tube et à travers les boules que dans e cas contraire. Il forme alors une cascade de feu continue et sa couleur est d'un rouge rosé. Quand, au contraire, le pôle positif est du côté opposé, cette couleur devient d'un rouge plus jaune et l'effluve à travers les boules est considérablement amoindri ; souvent même, quand la tension du courant est peu considérable, il disparaît complétement et les jets lumineux *s'arrêtent au bout des tubes de communication, ce qui produit le curieux phénomène d'un serpent de feu coupé par tronçons de distance en distance.*

Il ne faudrait pas croire que la plus grande facilité que fournit au développement de l'effluve lumineux la disposition réciproque des tubes à large ou étroite ouverture, les uns par rapport aux autres, et par rapport au sens de la décharge, soit la conséquence d'une facilité plus grande qu'aurait le courant à traverser la résistance qui lui est présentée par le tube. Il n'en est pas ainsi, car

avec la disposition polaire dans laquelle l'effluve lumineux est tout à fait discontinu (par suite d'une tension peu considérable du courant), le courant passe toujours sans difficulté et d'une manière régulière, tandis que, quand l'effluve lumineux est continu (avec la même tension du courant), la décharge au sein du tube présente de nombreuses intermittences et ne s'effectue souvent qu'après de longs intervalles.

Ces phénomènes trouvent facilement leur explication dans les lois de la transmission électrique à travers les corps médiocrement conducteurs et dans la plus grande tension de l'électricité positive que nous avons démontrée précédemment. Il résulte, en effet, de cette plus grande tension que la plus ou moins grande facilité qu'aura le courant à traverser le vide dépendra de la *manière plus ou moins* favorable dont les éléments demi-conducteurs seront disposés pour la libre transmission de ce fluide positif. Or, si l'on se rappelle que, dans les corps médiocrement conducteurs, la conduction des courants s'opère avec d'autant plus de facilité que la surface conductrice qui leur transmet l'électrisation est plus développée, on arrive à la conclusion que, si les surfaces par lesquelles l'électrisation sera communiquée à un milieu gazeux demi-conducteur sont d'une certaine étendue et placées du côté de l'effluve positif, le courant traversera plus facilement ce milieu que dans le cas où les surfaces placées du même côté seraient de petite étendue. Cet effet aura même lieu, quelle que soit la manière dont l'électricité négative sera mise en rapport avec le milieu. Mais dès que ce milieu présentera plus de résistance, il en résultera une manifestation lumineuse plus intense, et de là l'explication des effets que nous avons analysés. On voit, en effet, que quand les gaz raréfiés qui occupent la capacité des boules dans l'appareil représenté fig. 38 ne se trouvent

pas impressionnés par l'électricité positive, sur une étendue suffisante, la conduction de l'électricité est difficile et donne lieu à un fuseau de lumière continue provenant de l'insuffisance de conductibilité de la colonne gazeuse directement en rapport avec cette électricité positive. Au contraire, quand cette capacité se trouve impressionnée positivement sur une étendue suffisamment grande, *la conduction s'opère avec facilité et sans production de lumière, parce que la colonne gazeuse électrisée est devenue bon conducteur.* Le circuit induit avec les gaz raréfiés remplissant les tubes de Geissler, comme l'atmosphère dilatée entourant l'étincelle d'induction à l'air libre, est donc dans le cas d'un conducteur solide composé de parties alternativement de grosse et petite section, et dans lequel les parties de petite section rougissent par insuffisance de conductibilité, alors que les autres restent dans leur état normal.

En appliquant les raisonnements précédents à l'espace obscur qui sépare les lumières rouge et bleue de l'étincelle, on arrive à cette conclusion que nous avons déjà émise : que cet espace n'est obscur que parce que le milieu correspondant, étant impressionné électriquement sur une grande surface par suite de l'évasement de la décharge, est devenu suffisamment conducteur pour donner lieu, en ce point, à une décharge obscure.

Il restait encore un point à éclaircir, celui de savoir pourquoi les deux lumières polaires ont une couleur différente. Pour peu qu'on examine sérieusement la question, on ne tarde pas à voir que si les deux lumières étaient dans les mêmes conditions, elles auraient la même couleur, c'est-à-dire la couleur de la lumière négative; mais comme la lumière positive traverse le milieu gazeux interposé dans la décharge, alors que l'autre reste confinée sur le rhéophore négatif, elle doit nécessaire-

ment se trouver influencée par ce milieu et avoir une couleur particulière, variable avec la nature du milieu. Plusieurs faits pourraient être cités à l'appui de cette opinion : d'abord, le changement de couleur de l'effluve positif avec la nature du gaz sur lequel on fait le vide ; en second lieu, les effluves résultant du pôle extérieur du circuit induit, quand le courant traverse très-difficilement le vide, lesquels effluves sont toujours bleuâtres, que le rhéophore en rapport avec le tube au vide soit positif ou négatif ; enfin, les franges lumineuses qui entourent les lames d'un condensateur mises en rapport avec le courant induit, et qui sont toujours bleuâtres, aux deux pôles du circuit.

L'absence des traits de feu de la décharge directe, au sein des gaz raréfiés, s'explique facilement par la bonne conductibilité qui se trouve alors offerte au courant, et par l'impossibilité dans laquelle se trouvent les fluides de s'accumuler en un point particulier des rhéophores excitateurs. Nous avons vu, en effet, que lorsque la tension du courant induit était assez réduite et que les rhéophores étaient très-rapprochés l'un de l'autre, les traits de feu de la décharge directe n'existaient plus et se confondaient avec l'atmosphère. On peut se convaincre de la vérité de cette assertion en examinant l'étincelle ainsi produite dans le microscope ; on ne voit alors que les lueurs rouges et bleues qui constituent l'atmosphère, et le phénomène devient alors identique à celui de la lumière du vide. Pour que l'expérience réussisse, il faut employer une pile très-faible, interposer dans le circuit une forte résistance (celle du circuit secondaire d'une deuxième machine de Ruhmkorff) et faire vibrer très-promptement l'interrupteur. Du reste, si on peut supprimer les traits de feu de la décharge à l'air libre, on peut, par réciproque, convertir en traits de feu la décharge au

sein du vide, en introduisant dans le récipient un peu d'air, ou mieux un peu de vapeur d'alcool. C'est même par ce moyen que M. de La Rive est arrivé à rendre si manifeste sa curieuse expérience de la rotation de l'étincelle d'induction sous l'influence magnétique.

VIII.

SPECTRES DE L'ÉTINCELLE D'INDUCTION.

M. Masson a fait une étude très-longue et très-consciencieuse des spectres de l'étincelle d'induction suivant les différents métaux entre lesquels elle est provoquée, et suivant les différents milieux qu'elle traverse. J'ai rapporté dans ma Notice sur l'appareil de Ruhmkorff les différentes conclusions auxquelles il était parvenu; mais à l'époque à laquelle M. Masson avait entrepris son travail, on ignorait encore la double composition de l'étincelle d'induction et les inégales propriétés lumineuses des deux pôles du circuit induit; il ne put, par conséquent, envisager la question à ce double point de vue; et croyant, comme tous les savants, que l'étincelle d'induction était homogène, il ne se préoccupa que de la rendre la plus brillante possible, en la condensant au moyen d'une bouteille de Leyde ou d'un condensateur à grande surface. Il put, de cette manière, analyser facilement toutes les raies des spectres des différents métaux, et il s'assura que les raies brillantes du spectre de l'étincelle électrique, qui varient par leur éclat, leur nombre et leur position, suivant la nature de ces métaux, ne peuvent se produire que quand il y a transport de particules matérielles par le courant; que, par conséquent,

les spectres de l'étincelle dans les liquides n'en ont point, et que les spectres de l'étincelle, au sein des différents gaz, à la pression ordinaire, ne peuvent différer aucunement sous ce rapport des spectres de l'étincelle à l'air libre. Enfin, il reconnut que, dans tous les spectres, on retrouve invariablement quatre ou cinq raies communes, qui diffèrent quelquefois par leur intensité, mais qui ne manquent jamais.

Ces quatre ou cinq raies communes, dont M. Masson parle, sont, comme je l'ai constaté moi-même dans les différents métaux que j'ai essayés, celles que nous représentons fig. 39, et qui consistent, 1° en une raie dans l'orangé; 2° en une raie à la limite du jaune et du vert; 3° en une raie dans le vert; 4° en une raie à la limite du vert et du bleu. Il y a bien encore d'autres petites raies étroites, qu'on retrouve avec plusieurs métaux différents, mais elles sont tout à fait secondaires. Nous pouvons donc considérer ces quatre raies, que nous venons de décrire, comme le type de l'étincelle électrique échangée entre des rhéophores solides, et tous les effets qui ne concorderont pas avec ces données pourront être considérés comme des phénomènes d'un autre ordre. Or, voici ce que l'on observe quand on considère attentivement l'étincelle d'induction dans son état naturel, c'est-à-dire non condensée et entourée de son atmosphère.

Quand l'étincelle est très-courte, de 1 millimètre de longueur, par exemple, le spectre qu'elle fournit est brillant et homogène, et paraît identique, à l'intensité près, avec celui que fournit l'étincelle condensée; l'atmosphère et les filets lumineux de la décharge directe se trouvent en effet à peu près confondus dans ce cas et fournissent une lumière assez vive : rien donc que de très-naturel dans cet effet. Mais quand l'étincelle est un peu longue, le spectre semble coupé longitudinalement par une es-

pèce de bande obscure qui assombrit considérablement les couleurs, et dont la largeur dépend de la longueur de l'étincelle. Si l'on analyse avec soin le phénomène, on ne tarde pas à reconnaître que la partie du spectre correspondant à cette bande est celui du jet lumineux voilé par l'atmosphère, tandis que les deux bandes brillantes qui le bordent en dessus et en dessous ne sont autre chose que les spectres des lumières polaires; on peut s'en assurer en soufflant sur l'étincelle, ou mieux en disposant celle-ci de manière que son atmosphère se sépare elle-même de temps à autre du jet lumineux. Quand le jet se trouve mis à découvert, la bande obscure longitudinale devient moins tranchée et disparaît même dans la partie rouge et verte du spectre. Lorsque l'atmosphère disparaît sans qu'on ait recours à l'insufflation, le phénomène est beaucoup plus net que quand on emploie ce moyen, car cette insufflation, au lieu d'uniformiser la teinte du spectre en rendant la bande obscure plus claire, atténue au contraire l'éclat des deux parties brillantes, ainsi que celui des raies qu'on y remarque; par contre, les trois raies dans le vert, qui sont généralement peu marquées dans la partie terne du spectre, acquièrent plus d'éclat, mais la raie dans l'orangé est affaiblie au moment de l'insufflation. C'est avec l'étincelle échangée verticalement entre deux rhéophores de zinc ou de cadmium que ces différents effets sont les plus faciles à saisir, car dans ces conditions les lumières polaires produisent le même spectre que le jet lumineux lui-même, ou du moins l'effet général est dominé par les raies dans le bleu et le vert, qui sont si éclatantes avec ces étincelles, et qu'on suit aisément à travers la partie sombre du spectre.

Avec la plupart des métaux *durs*, les spectres des lumières polaires, particulièrement celui du pôle négatif,

diffèrent du spectre terne, du jet lumineux voilé par l'atmosphère. Le spectre de la lumière négative semble divisé en cinq sections nettement tranchées, illuminées d'un côté et terminées de l'autre par une ombre très-prononcée.

Fig. 39.

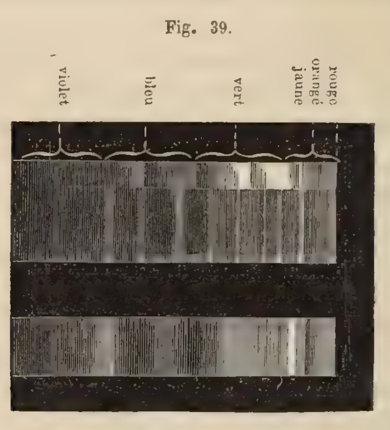


Fig. 40.

cée. La première section s'arrête au jaune; elle ne présente rien de particulier; les couleurs rouge orangé et jaune semblent plutôt fondues; mais à la limite du jaune et du vert les sections ombrées se montrent avec toute leur régularité; la première de celles-ci comprend les couleurs depuis le jaune jusqu'au vert pomme; la seconde, depuis le vert pomme jusqu'à la limite du vert et du bleu; la troisième, depuis cette limite jusqu'à celle du bleu et du violet; enfin, la quatrième s'étend du violet au noir. Quelquefois ces sections présentent quelques raies claires et des lignes ombrées. D'autres fois, elles ne présentent qu'une teinte uniforme. Cela dépend vraisemblablement de l'intervention du jet lumineux de la décharge directe qui, en traversant la lumière négative, mélange les deux lumières, et détermine une superposition de spectres.

Effectivement, si on analyse une même étincelle dans des conditions telles que dans un cas le spectre du jet de feu présente ses raies caractéristiques et que dans un autre cas il n'en présente aucune, on pourra reconnaître que les raies de la lumière négative peuvent disparaître sans que la disposition du spectre de cette lumière, par *sections ombrées,* change. Pour faire cette expérience, il suffit d'étudier une même étincelle excitée tour à tour à l'air libre et au milieu de la flamme d'une bougie. Dans le premier cas, on voit des raies au milieu des sections du spectre de la lumière négative; dans le second, on n'en voit aucune.

Ce qui est très-remarquable dans le spectre de la lumière négative de l'étincelle à l'air libre, c'est que la partie violette du spectre est infiniment plus brillante et plus claire que la partie correspondante du spectre du jet lui-même; et comme, d'ailleurs, les raies brillantes peuvent exister dans ce dernier spectre sans exister dans l'autre, ainsi que nous venons de le voir, les deux spectres superposés ont des couleurs qui ne semblent pas se correspondre, comme le montre, du reste, la figure 39.

La plupart des métaux durs que j'ai essayés fournissent, pour la lumière négative, un spectre analogue à celui que je viens de décrire; mais les métaux facilement fusibles et volatils, tels que le zinc, le bismuth, l'aluminium, le cadmium, le plomb et même le charbon, par cela même qu'ils favorisent, au préjudice de cette lumière négative, le développement des scintillations lumineuses d'où naissent les traits de feu de la décharge directe (voir page 79) fournissent au pôle négatif un spectre qui n'est, en définitive, autre que celui de ces scintillations si brillantes, et, par conséquent, que celui du trait de feu lui-même. Or, comme ces scintillations ont une couleur propre pour

chaque métal, il devient facile d'expliquer l'éclat particulier qu'acquièrent les raies du spectre de l'étincelle échangée entre ces métaux dans celle des couleurs de ce spectre, qui correspond à la couleur des scintillations. C'est pourquoi les raies les plus brillantes du spectre de l'étincelle, échangée entre des rhéophores de zinc et de bismuth, sont dans le bleu. C'est pourquoi encore les raies brillantes du spectre de l'étincelle, échangée entre des rhéophores de cadmium et d'argent, sont dans le vert tendre, etc. Quant au charbon, l'éclat si vif de la lumière négative qu'il produit fait qu'on ne peut distinguer aucune raie brillante dans le spectre de cette lumière, qui ne paraît d'ailleurs différer en rien du spectre ordinaire.

Le spectre brillant fourni par la lumière positive est tellement étroit, qu'il est bien difficile de l'analyser ; cependant, on reconnaît en lui à peu près les mêmes caractères que ceux du spectre obscur. De sorte que l'on peut conclure en somme que, *sauf l'éclat, le spectre du jet lumineux de l'étincelle d'induction, entouré ou non de son atmosphère, représente dans sa partie positive celui que M. Masson a observé avec l'étincelle électrique condensée.*

Il nous reste maintenant à étudier le spectre de la lumière de l'atmosphère. Mais pour qu'on puisse s'en faire une idée plus nette, nous dirons que depuis les recherches de M. Masson, plusieurs physiciens, entre autres MM. Dove et Plucker, ont recherché la nature physique de la lumière d'induction au sein de vides faits sur différents gaz ou vapeurs, et ils n'ont par tardé à reconnaître que, si le transport des particules matérielles agit assez puissamment sur l'aspect physique de la lumière de l'étincelle à l'air libre pour qu'on puisse reconnaître la nature des corps conducteurs entre lesquels cette étincelle a été échangée, la nature des gaz sur lesquels a été

fait le vide traversé par l'étincelle affecte tellement l'aspect de cette dernière que par son analyse prismatique on peut déduire *à priori* la nature du gaz sur lequel le vide a été fait. Bien plus même, on a reconnu que la nature physique de la lumière fournie aux deux pôles du circuit n'est pas la même [1].

1. Je me suis étendu longuement sur les différents spectres de la lumière au sein des gaz raréfiés dans la 4e édition de ma Notice sur l'appareil de Ruhmkorff. Je n'y reviendrai donc pas ici; mais pour rendre la comparaison facile entre ces spectres et ceux de l'atmosphère de l'étincelle, je crois devoir reproduire ici les dessins des spectres de la lumière positive et négative dans un vide fait sur de l'azote et sur de l'hydrogène carboné.

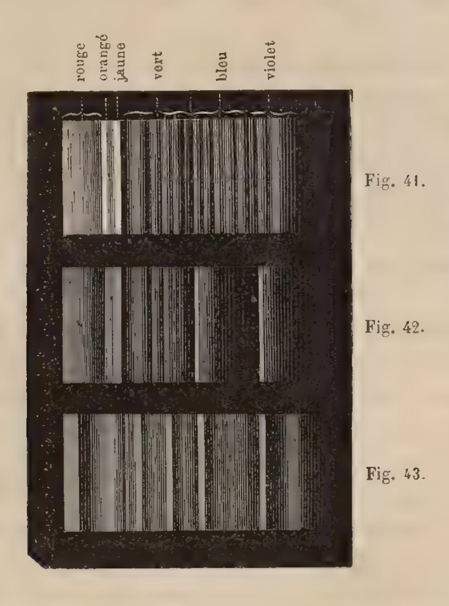


Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

La figure 41 représente le spectre de la lumière positive de l'étincelle dans le vide fait sur l'azote. Il présente, comme on le voit, une série d'ombres dégradées qui coupent toutes les couleurs et qui sont au nombre de 12 ou 14 environ dans la partie la plus réfrangible du spectre depuis

Pour faire l'analyse prismatique de l'atmosphère de l'étincelle d'induction, il faut nécessairement dédoubler celle-ci par l'insufflation, car la présence du jet brillant tue complétement cette lumière. Le meilleur moyen pour obtenir de cette manière une atmosphère bien lumineuse et bien homogène est d'employer un électro-aimant énergique. On munit à cet effet l'électro-aimant décrit page 10,

le vert. Ces ombres déterminent ainsi des bandes colorées dont la largeur et l'éclat diminuent à mesure qu'elles se rapprochent des limites des couleurs (vert, bleu, indigo, violet), ce qui forme comme une teinte obscure dégradée qui voile le spectre en ces différentes limites. La première bande verte à partir du jaune, dont elle est séparée brusquement par une de ces ombres noires est très-large; les autres sont beaucoup plus étroites et plus ternes. Quant au rouge, qui est très-éclatant, il est brusquement séparé de l'orangé par une ombre dont la dégradation est du côté du rouge, c'est-à-dire du côté opposé à celle de l'ombre de la bande verte. Une pareille ombre, mais moins intense, se fait également remarquer à la limite de l'orangé et du jaune.

Le spectre de la même lumière au pôle négatif n'est qu'un diminutif du spectre précédent, mais il est, comme on le voit fig. 42, très-caractéristique. Les parties rouges, orangées, et jaunes sont à peu près les mêmes, sauf qu'elles ont beaucoup moins d'éclat; mais les parties bleues et violettes ne sont représentées que par deux raies claires très-prononcées (gris lavande et gris violet), séparées l'une de l'autre et du vert par des bandes obscures très-larges et dégradées d'un côté.

Le spectre de la lumière positive dans un vide fait sur de l'hydrogène que nous avons représenté fig. 43, se rapproche un peu de celui de l'étincelle à l'air libre échangée entre des rhéophores de cadmium. Cette fois les couleurs s'étalent d'une manière continue et on ne remarque d'ombre prononcée que dans le rouge. Cette ombre détache sur cette couleur une raie très-vive et va en mourant jusqu'à l'orangé; le jaune est peu apparent, il est remplacé par une teinte composée de jaune, d'orangé et de vert. Cette dernière couleur est traversée par trois raies claires et minces, dont l'une est jaune vert, la seconde d'un vert brillant et la troisième d'un vert bleu très-éclatant. Dans le bleu on distingue une raie bleu clair nettement arrêtée, puis une bande plus large de bleu indigo sans contours bien définis. Au pôle négatif la lumière, qui est d'un bleu très-pâle, présente un spectre analogue à celui du même pôle avec la lumière précédente.

Les partisans de la nouvelle théorie chimique pourraient voir dans ce spectre une preuve de la métallicité de ce gaz.

de son sytème excitateur, comme on le voit figure ci-dessous ; et après avoir placé les deux rhéophores de manière à provoquer une décharge dans le sens équatorial[1], on fait passer le courant à travers l'électro-aimant, de

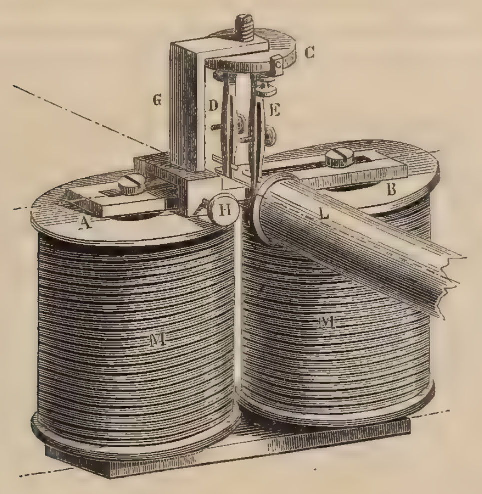


Fig. 44.

manière à projeter l'atmosphère au-dessous des surfaces polaires, c'est-à-dire entre les deux pôles eux-mêmes. On place alors la lunette spectre en L de manière à viser l'atmosphère sur sa tranche, et l'on finit par distinguer le spectre, qui n'est jamais bien brillant quand la lunette spectre est munie de sa lunette grossissante, mais qui devient cependant suffisamment distinct quand on retire cette dernière lunette de l'appareil analyseur.

En examinant pendant longtemps et avec beaucoup d'attention ce spectre, on reconnaît qu'il représente exactement celui de la lumière positive de l'étincelle d'induc-

tion échangée au sein d'un vide fait sur l'air atmosphérique ou sur l'azote. Ainsi, on remarque une ligne ombrée prononcée dans le rouge, près de sa limite, avec l'orangé et de nombreuses lignes sombres sillonnent transversalement les couleurs vertes, bleues et violettes. Ces lignes, il est vrai, sont peu marquées et très-instables; mais on les aperçoit par instants d'une manière tout à fait distincte. Deux d'entre elles, situées sur la limite du jaune et du vert, se voient même d'une manière permanente. On remarque encore, comme dans le spectre de la lumière positive au sein du vide, de larges ombres fondues des deux côtés, aux limites des couleurs vertes, bleues et violettes, qui effacent un peu la couleur bleue et qui semblent faire des deux extrémités du spectre les parties les plus brillantes.

Le spectre que nous venons de décrire, et qui est représenté figure 40, est toujours le même, quelle que soit la nature métallique des rhéophores. Il n'y a guère que la bande colorée correspondant à l'orangé qui, par son plus ou moins d'éclat, indique que l'atmosphère projetée est plus ou moins rouge; l'étain se fait remarquer par le brillant de cette bande, qui est même plus vif que celui de la même bande dans le spectre de l'atmosphère de l'étincelle produite entre des rhéophores de charbon de cornue. Le bismuth, outre cette bande brillante, a une tendance à fournir une raie brillante dans le bleu, ce qui tient à la grande fusibilité et au peu de ténacité de ce métal qui permet le transport des particules métalliques par le flux de quantité. Le charbon de braise ayant encore moins de ténacité, le spectre de l'atmosphère insufflée de l'étincelle échangée entre des rhéophores de cette nature représente un véritable spectre de lumière électrique (due à la fusion des métaux) qui est très-beau dans son aspect. La raie dans l'orangé surtout, ainsi que les raies dans le rouge et

dans le vert à la limite du jaune, présentent même un éclat d'autant plus splendide que le fond paraît relativement obscur [1]. Le rouge paraît aussi plus cramoisi que dans les autres spectres; mais une chose assez curieuse, et qui montre que c'est bien aux particules matérielles entraînées par le flux électrique que sont dues les raies brillantes dont nous venons de parler, c'est que par intervalles ce spectre présente l'aspect du spectre ordinaire de l'atmosphère insufflée. Du reste, d'après la description que avons faite page 18 et 55, de l'atmosphère de l'étincelle échangée entre deux charbons de braise, on comprend facilement qu'il était impossible qu'on pût retrouver dans son spectre les caractères du spectre de la lumière du vide.

Dans la flamme d'une bougie, l'atmosphère de l'étincelle d'induction, qui prend un développement considérable, ne présente aucune des raies brillantes de la lumière positive dans un vide fait sur de l'hydrogène. Le spectre de la flamme est rendu seulement plus lumineux en cet endroit, et on ne remarque de particularités que dans la lumière du pôle négatif, qui fournit les sections isolées dont nous avons parlé. Cette absence de raies vient sans doute de ce que l'effet est voilé par la lumière de la bougie [2].

Le jet brillant de la décharge directe dans l'étincelle provoquée de la part d'une surface liquide, se confondant

1. Voici les raies principales qu'on remarque dans ce spectre : deux raies brillantes dans le vert, une raie dans le bleu, une raie dans l'orangé et une raie dans le rouge.

2. Quand on fait cette expérience, on remarque qu'un dépôt rapide de charbon se fait sur les deux rhéophores sous forme de branchages ; mais, chose assez particulière, il est plus considérable au pôle positif qu'au pôle négatif. Quand on intervertit le sens du courant, ce dépôt s'enlève même en partie au pôle positif, comme dans le phénomène de la formation de l'arbre de Saturne sous l'influence électrique.

avec l'atmosphère de celle-ci, il était à supposer que e spectre de cette étincelle, dans son entier, devait être le même que celui de l'atmosphère projetée des autres étincelles ; c'est en effet ce que l'expérience démontre, et dans ce fait on peut voir une nouvelle preuve que c'est bien au transport des particules métalliques que le trait brillant de la décharge directe doit tout son éclat.

Si le spectre de l'étincelle d'induction ne varie pas à l'air libre, suivant la nature métallique des rhéophores, en revanche, il varie suivant la nature gazeuse du milieu à travers lequel l'étincelle éclate et représente toujours un diminutif du spectre de la lumière positive dans un vide fait sur le gaz composant ces différents milieux. Pour faire cette expérience, on se sert du tube décrit page 16, qu'on introduit entre les pôles de l'électro-aimant, dont nous avons parlé précédemment ; on fait arriver dans le tube le gaz qu'on veut expérimenter au moyen des deux ouvertures qui y sont pratiquées, et par le moyen de l'électro-aimant on insuffle l'atmosphère de l'étincelle, qu'on analyse comme précédemment. Nous ne décrirons pas les spectres produits par ces différents gaz, car nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé[1]. Cette étude, d'ailleurs, peut être faite d'une manière beaucoup plus facile à l'aide des tubes vides, en employant le système de M. Plucker ; il nous suffisait de constater par cette expérience que l'analogie de l'atmosphère de l'étincelle avec l'effluve lumineux produit au sein du vide se maintient jusque dans les caractères physiques les plus compliqués de ces deux effluves électriques.

1. Le spectre de l'atmosphère de l'étincelle d'induction dans l'oxygène présente quelques raies claires dans le jaune, le vert et le bleu; celui de cette même atmosphère, dans l'acide carbonique, ne présente aucunes raies et a un aspect nuageux caractéristique.

Si nous comparons maintenant le spectre de la lumière négative de l'étincelle à l'air libre avec celui de la même lumière au sein du vide, que nous avons représenté fig. 42, on reconnaît aussi une grande analogie, car les deux raies claires que l'on remarque dans le bleu et le violet de ce dernier spectre, et qui sont légèrement dégradées d'un côté, ressemblent considérablement aux sections bleues et violettes du spectre de la lumière négative représenté fig. 39, et l'analogie pourrait être reconnue d'une manière plus complète avec les couleurs vertes et rouges, si la lumière négative au sein du vide étant plus brillante donnait un spectre plus arrêté.

Il n'est pas inutile de dire que dans toutes mes expériences j'ai reconnu, comme l'avait du reste constaté M. Masson, que les raies fournies par l'étincelle échangée entre différents conducteurs sont d'autant plus brillantes et plus nombreuses dans l'une ou l'autre des couleurs du spectre, que l'aspect général de l'étincelle appartient à l'une ou à l'autre de ces couleurs. Ainsi, dans le spectre avec rhéophores de zinc, les raies les plus brillantes sont dans le bleu, à cause de la couleur bleue de cette étincelle. Dans le spectre avec rhéophores en charbon, c'est dans le rouge et l'orangé que les raies sont les plus brillantes, parce que l'aspect de l'étincelle entre deux charbons est rouge. Les raies sont plus nombreuses dans le vert avec les rhéophores de cuivre, parce que l'étincelle avec des rhéophores de cette nature est légèrement verdâtre. Enfin, la couleur violette est plus brillante et plus accentuée dans le spectre de la lumière négative que dans les autres spectres, parce que cette lumière est violette.

Au moment de mettre sous presse, nous apprenons que M. Lissajous vient de faire une expérience intéressante sur l'étincelle d'induction, qui démontre complétement notre manière de voir sur l'origine de l'atmo-

sphère lumineuse de cette étincelle. Cette expérience consiste à examiner l'étincelle en question dans un miroir qu'on agite à la main. « On voit alors, dit M. Lissajous, que l'atmosphère lumineuse s'étale en une longue bande de couleur fauve dont l'étincelle proprement dite occupe l'extrémité postérieure sous forme d'un trait de feu. On doit donc en conclure que l'atmosphère commence au moment où l'étincelle éclate, et persiste pendant une certaine fraction de seconde. » M. Lissajous croit que cette expérience démontre que la seconde partie de l'étincelle est composée de matières pondérables arrachées aux pôles de l'excitateur, lesquelles constituent, entre ces deux pôles, un arc incandescent et conducteur. Nous avons déjà démontré que cette action pouvait exister avec des rhéophores de charbon ou de métaux très-fusibles, mais la véritable cause, la cause initiale est, comme nous l'avons dit, la raréfaction du milieu interposé, par suite des répulsions électriques polaires. Ce milieu, en effet, étant devenu par cela même demi-conducteur, rougit jusqu'au moment de la rentrée de l'air après chaque décharge.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Si, en résumant par la pensée les différents phénomènes que nous avons exposés dans ce Mémoire, on cherche à déduire les conséquences auxquelles ils conduisent, on ne tarde pas à reconnaître :

1° Qu'une décharge électrique peut être modifiée, non-seulement dans ses effets, mais encore dans sa constitution et son aspect par le milieu à travers lequel elle éclate, et l'état de tension ou de quantité des fluides qui la provoquent.

2° Que quand cette décharge s'effectue à travers un très-bon conducteur, elle est ce que l'on appelle à l'état de *décharge obscure,* mais que si elle se manifeste à travers un corps mauvais conducteur, elle donne lieu à une déflagration lumineuse *très-brillante* et accompagnée d'un bruit plus ou moins fort, quand le corps interposé est mauvais conducteur; *moins brillante, mais plus développée,* et sans accompagnement de bruit, quand ce corps est médiocrement conducteur ou conducteur secondaire, tels que l'air échauffé, l'air très-raréfié, certains liquides très-divisés ou déposés par couches très-minces, les corps métalliques eux-mêmes réduits à une grande ténuité.

3° Que, comme dans ces différents cas, il y a production de chaleur et d'effets mécaniques, lesquels peuvent modifier les conditions de conductibilité du milieu traversé par la décharge, l'étincelle électrique qui résulte de cette décharge peut, en subissant la réaction des effets qu'elle engendre, changer de nature suivant l'énergie des réactions produites, c'est-à-dire suivant l'état de quantité et de tension des fluides développés.

4° Qu'en conséquence l'étincelle électrique doit fournir : 1° quand les fluides qui la déterminent sont en quantité, un effluve lumineux, sans jet ou éclair brillant, lequel effluve provient de la conduction de l'air très-échauffé et des particules matérielles entraînées par le courant ; c'est le cas de la lumière électrique fournie par une pile énergique; 2° quand les fluides n'ont que de la tension un trait de feu, sans effluve lumineux (du moins si la disposition des rhéophores ne favorise pas leur écoulement) ; c'est le cas de l'étincelle des machines électriques ordinaires ; 3° quand les fluides sont à la fois en quantité et en tension, un trait de feu accompagné d'un effluve lumineux, ce qui est le cas de l'étincelle d'induction.

5° Que, dans ce dernier cas, *deux mouvements électriques*

différents paraissent être propagés simultanément à travers le même circuit, et qu'on pourrait peut-être en rendre compte en les attribuant à *une double conductibilité des corps par la surface et par la masse,* laquelle seriat bien différente, ainsi que l'a démontré M. Gaugain.

6° Que l'atmosphère lumineuse qui entoure l'étincelle d'induction, n'étant qu'une espèce de matelas d'air devenu lumineux par le passage du courant, peut être impressionnée par les causes qui réagissent sur les gaz et les courants mobiles ; par conséquent, elle peut être projetée sous la forme d'une nappe lumineuse et même être séparée complétement du jet de feu qui constitue la décharge directe, soit par une forte insufflation, soit par l'action d'aimants énergiques.

7° Que, comme cette atmosphère en raison de son rôle de conducteur secondaire contient l'électricité en plus grande *quantité* que les jets directs, elle doit produire des effets calorifiques magnétiques et chimiques infiniment plus énergiques que ces jets.

8° Que, réciproquement, les jets de la décharge directe ayant plus de *tension* que la décharge à travers l'atmosphère lumineuse peuvent produire des effets mécaniques et physiologiques que cette décharge ne saurait engendrer.

9° Que les étincelles d'induction ne sont dépouillées de leur atmosphère que quand, par une cause quelconque, soit absorption directe de la chaleur polaire, soit dérivation par un bon conducteur, soit affaiblissement notable du courant induit, le milieu interposé dans la décharge n'est pas suffisamment échauffé ou dilaté pour être conducteur du flux de quantité.

10° Que si, par un moyen quelconque, soit l'interposition de la flamme d'une bougie, soit un effet mécanique tendant à produire une dilatation partielle de la couche

d'air interposée dans la décharge, soit l'introduction dans cette couche d'air de substances conductrices, telles que de la vapeur d'eau, de la vapeur de benzine, etc., on parvient à créer un conducteur secondaire aériforme, l'atmosphère lumineuse manquant à une étincelle peut reparaître de nouveau.

11° Qu'en modifiant les conditions de conductibilité du milieu interposé à travers la décharge, on peut faire prédominer l'une ou l'autre des parties constituantes de l'étincelle. Ainsi, en rapprochant très-près l'un de l'autre les deux rhéophores, les jets de feu finissent par se confondre avec l'atmosphère, tandis qu'en les éloignant l'atmosphère lumineuse peut disparaître presque complétement.

12° Que toute réaction mécanique produite sur le milieu gazeux traversé par la décharge, et exercée dans le sens même de celle-ci, contribue puissamment à faciliter le passage de l'étincelle; que conséquemment l'insufflation pratiquée d'un rhéophore à l'autre, la réaction d'une décharge voisine, les répulsions mêmes produites aux pôles du circuit induit, sont des moyens de renforcement de l'étincelle.

13° Que, par la même raison, la réaction réciproque des deux flux de l'étincelle d'induction l'un sur l'autre contribue beaucoup à la transmission du courant à travers le conducteur secondaire formé par l'air dilaté.

14° Que l'atmosphère lumineuse qui accompagne l'étincelle d'induction n'est autre chose que l'effluve lumineux que produit cette étincelle au sein du vide, comme le démontrent les expériences microscopiques; par conséquent toutes les réactions qui exercent un effet sur cette atmosphère peuvent exercer un pareil effet (seulement plus amplifié) sur la lumière au sein du vide et réciproquement.

15° Que, en conséquence, la lumière de l'atmosphère, dans des conditions données, peut être stratifiée; c'est ce que l'expérience démontre.

16° Que l'électricité, dégagée au pôle positif de l'appareil d'induction, ayant plus de tension que l'électricité dégagée au pôle négatif, traverse seule la solution de continuité, tandis que l'électricité négative se trouve confinée sur le rhéophore négatif.

17° Qu'il en résulte que la couleur de la lumière positive doit varier suivant la nature du gaz interposé dans la décharge, tandis que celle de la lumière négative, qui représente la véritable couleur de l'étincelle fournie par le flux de quantité, devra rester toujours à peu près la même.

18° Que l'éclat et la blancheur du jet brillant de l'étincelle d'induction tiennent au transport des particules métalliques arrachées aux rhéophores.

19° Que, pour que ce jet brillant puisse avoir tout son éclat, la présence de deux rhéophores métalliques est indispensable; un seul ne peut suffire et c'est pourquoi l'étincelle provoquée par un rhéophore métallique de la part de la surface d'un liquide conducteur n'a jamais d'éclat.

20° Que, quand on surexcite l'étincelle de la part d'une surface liquide avec un rhéophore métallique, l'autre rhéophore étant plongé dans ce liquide, l'atmosphère et le jet de tension se confondent ensemble et pénètrent dans le liquide en donnant des effets qui varient suivant la nature polaire du rhéophore excitateur; mais ils peuvent être séparés, si on rapproche assez les deux rhéophores pour donner lieu à une décharge directe. *Alors le jet de tension, qui devient d'une blancheur éclatante, glisse à la surface du liquide, tandis que l'atmosphère continue à passer à travers le liquide lui-même* en conservant dans la solu-

tion de continuité sa couleur et ses propriétés physiques.

21° Que le spectre de l'étincelle d'induction non condensée varie suivant qu'on l'étudie avec la lumière de l'un ou l'autre des deux flux composant l'étincelle, mais qu'on peut conclure d'une manière générale que le spectre de la lumière de l'atmosphère se rapproche considérablement de celui de la lumière positive, produite au sein d'un vide fait sur l'air atmosphérique, tandis que celui du trait de feu n'est que la reproduction du spectre produit par la fusion électrique des métaux.

22° Que ce dernier spectre (celui du trait de feu) avec une étincelle un peu longue, n'est pas homogène et se compose de 3 spectres superposés, l'un correspondant à la lumière accumulée au pôle positif, le second au jet lumineux, et le troisième à la lumière négative, lesquels spectres sont différents par leur disposition.

23° Que le spectre de la lumière négative est caractéristique en ce sens qu'il varie peu et que les différentes couleurs qui le composent sont séparées les unes des autres d'un manière tranchée, et se présentent chacune avec un côté brillamment illuminé, et un autre côté dans l'ombre; la lumière violette paraissant d'ailleurs très brillante, quoique appartenant à la partie la plus sombre du spectre.

24° Que le spectre de la lumière du jet de feu, qui est plus sombre que celui des deux lumières polaires, soit par suite de l'affaiblissement du flux électrique et de son instabilité, soit par suite de l'interposition de son atmosphère représente exactement le spectre avec raies brillantes produit par la fusion des métaux. Il varie par conséquent suivant la nature des métaux entre lesquels s'échange l'étincelle et n'est autre chose que le spectre étudié par M. Masson.

25° Que le spectre de la lumière positive n'est rien autre chose que le précédent, mais avec plus d'éclat ; il est d'ailleurs rudimentaire.

26° Que le spectre de l'atmosphère de l'étincelle est toujours le même, quelle que soit la nature métallique des rhéophores, et varie seulement suivant la nature gazeuse du milieu traversé par la décharge.

27° Que, dans toutes les réactions citées précédemment, le courant induit se comporte comme s'il n'y avait qu'un seul courant, toujours dirigé dans un même sens, attendu que le courant inverse, n'ayant pas assez de tension pour vaincre une solution de continuité, se trouve éliminé.

28° Que dans les circuits continus, ce courant inverse pouvant manifester sa présence, il en résulte : 1° que les déviations du galvanomètre sont nulles dans les circuits métalliques peu résistants ; que l'on peut faire prédominer séparément dans deux circuits dérivés différents, les deux courants inverses et directs, en rendant ces circuits très-résistants, l'un au moyen d'une forte résistance métallique, l'autre par une solution de continuité que l'on rend légèrement conductrice par l'interposition de la flamme d'une bougie.

29° Que les réactions extérieures produites sur l'étincelle exercent sur l'intensité du courant induit un effet qui est généralement en rapport avec la plus ou moins grande conductibilité qui en résulte pour le milieu gazeux interposé dans la décharge. D'où l'on peut conclure : 1° que l'interposition de la flamme d'une bougie dans une décharge augmente dans un rapport très-grand l'énergie du courant ; 2° que l'insufflation de l'atmosphère de l'étincelle, soit par un courant d'air, soit par un aimant, affaiblit considérablement le courant, et d'autant plus que l'insufflation est plus forte ; 3° que la nature

plus ou moins fusible ou combustible des rhéophores entre lesquels s'échange l'étincelle influe beaucoup sur l'énergie du courant; 4° qu'avec des rhéophores de différente nature la polarité négative donnée au rhéophore le plus fusible ou le plus combustible accroît sensiblement l'énergie du courant; 5° que l'étendue des surfaces terminales des rhéophores exerce également une action marquée sur l'intensité du courant, lequel est plus fort quand il va d'une petite surface à une grande que quand il va d'une grande à une petite; 6° que l'intensité du courant, suivant la longueur de l'étincelle, ne suit pas simplement la loi des résistances, mais encore la loi des résistances combinée à celle de la propagation de l'échauffement.



POISSONS DE MER

OBSERVÉS A CHERBOURG

EN 1858 ET 1859,

Par M. H. JOUAN.

J'ai essayé de prendre, pour ce qui concerne les poissons de mer, la suite du travail présenté à la Société des Sciences naturelles de Cherbourg (1), il y a quelques années, par M. G. Sivard de Beaulieu, travail que malheureusement l'auteur a laissé inachevé. J'ai été assez heureux pour pouvoir augmenter son catalogue ; mais la liste que je présente ici, et qui contient 86 espèces ou variétés, est encore sans doute incomplète, surtout en ce qui est des petites espèces qu'on ne pêche pas régulièrement, ou qu'on rejette parcequ'elles ne sont d'aucun usage.

Le poisson est devenu rare dans le voisinage immédiat de Cherbourg, soit qu'il ait été diminué par le grand nombre des pêcheurs, soit, comme le prétendent

(1) *Tableau des espèces de poissons observés sur les côtes et dans les rivières du département de la Manche, principalement dans les parages de la Manche et du Cotentin,* par G. S. de B.

ces derniers (2), que les travaux hydrauliques aient contribué à son éloignement. Cependant notre marché est généralement bien approvisionné, surtout en hiver, depuis qu'un chemin de fer relie Cherbourg à Paris, parceque les grands bateaux de la baie de Seine, lorsque le vent ne leur permet pas de regagner leurs ports d'attache, mais leur assure une rapide traversée jusqu'à Cherbourg, n'hésitent pas à y venir, certains qu'ils sont d'y vendre le poisson qu'ils ont pris en pleine Manche. C'est par cette raison que des espèces, rares autrefois sur le marché, y sont communes aujourd'hui. On ne peut pas, à la rigueur, dire que ces espèces sont de Cherbourg ; mais cependant, dans une mer resserrée comme la Manche, il doit arriver fréquemment que des poissons, surtout de ceux qu'on ne prend qu'à une certaine distance du rivage, se rapprochent tantôt d'une côte, tantôt de l'autre. Il ne faudrait pourtant pas raisonner ainsi d'une manière absolue, certaines espèces ne s'écartant pas de localités restreintes ; aussi j'ai toujours soin d'indiquer la provenance des sujets quand je puis le faire avec certitude.

Les espècesse suivent dans l'ordre adopté par Cuvier, dans le *Règne animal*. Après les noms systématiques viennent les noms vulgaires *à Cherbourg*, qui ne sont pas toujours les mêmes que ceux qu'on trouve dans les livres. Ces derniers sont mis entre parenthèses, avec les appellations données par les principaux auteurs.

(2) Pendant l'été de 1859, il a paru sur notre côte une quantité de Poulpes communs, vulgairement *Satrouilles*, telle qu'on ne se souvenait pas d'en avoir jamais vu autant. Les pêcheurs ont attribué à la présence de ces mollusques la diminution des poissons plats et des *Crabes de Seine (Maia Squinado*, Latr.). Ce crustacé, très commun pendant les mois de Juin et Juillet, a presque complétement manqué cette année.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici toute ma reconnaissance envers M. Aug. Duméril, qui a bien voulu examiner avec soin les espèces que je lui ai soumises.

I. — LABRAX LUPUS, Cuv. et Val. — BAR. (*Perca labrax*, L.; *Perca punctata*, Gm.; *Sciæna labrax*, Bloch.; *Centropomus lupus*, et *C. mullus*, Lacép.; *Loup*, Bonn., Daub.) Assez commun pendant l'été, plus rare en hiver.

II.— SERRANUS CABRILLA. Cuv. et Val.—VIOLON, SONNEUR. (*Perca cabrilla*, L.; *Serran*, Bonn., Daub., *Fougère*, à Brest.)

J'ai tout lieu de croire que ce poisson, très rare à Cherbourg, est celui qui m'a été signalé par M. G. Sivard de Beaulieu, sous le nom de *Sonneur*, que lui donneraient les pêcheurs de Fermanville.

Le seul que j'aie pu me procurer est la variété β du Serran décrit dans l'Encycl. Meth., Hist. Nat., T. III, p. 365 : β *Perca lituris flavis violaceisque variegata*, *Mus*, *Ad*.. etc., etc.

B. 7 — D 10/14 — P. 16. — A. 3/7 — C. 17 — V. 1/5.

Longueur totale : 0^{m} 18. Hauteur à l'aplomb des ventrales : $0^{m}052$.

Les lèvres nues ; la machoire inférieure plus longue que la supérieure qui est protractile ; des dents en velours entremêlées de dents aigües et plus longues. Les pièces de la tête et les joues écailleuses ; le préopercule finement dentelé ; trois épines plates, dirigées en arrière, à l'opercule. Les ventrales à l'aplomb des pectorales ; la caudale un peu fourchue. Couleur générale violâtre et rose ; le dessus de la tête brun-violet, les mâchoires et l'intérieur de la bouche rouge de laque ; des taches orangées à la mâchoire supérieure. Trois bandes obli-

ques jaunes sur la joue, et deux bandes longitudinales de la même couleur sur les flancs. Les pectorales jaunâtres et les diverses nageoires rayées de jaune orangé. La ligne latérale parallèle à la courbure du dos par le 1/4 de la hauteur.

III. — TRACHINUS DRACO, L. — VIVE, AVIVE. (*Vive*, Duhamel, Bonn., Daub., etc.; *T. lineatus*, Bloch.; *T. vividus*, Lacép.).

Longueur ordinaire : 0^m 32. Littorale ; paraît assez souvent sur le marché, venant du Val-de-Saire.

IV. — TRACHINUS VIPERA, Cuv. — PETITE VIVE. (*Otter pike* des Anglais ; *Boudereux* à Carentan.).

Longueur de 0^m 15 à 0^m 30. Se tient souvent cachée dans le sable avec les Ammodytes. On en pêche cependant au large avec le chalut. Ses piqûres sont encore plus douloureuses que celles de la grande espèce.

V. — MULLUS SURMULETUS, L. — SURMULET.

Un des meilleurs poissons de nos parages. Se pêche le long de la côte, principalement à la fin de l'été.

VI. — TRIGLA PINI, Bloch, Lacép. (*T. cuculus*, L.; *Perlon*, Bonn., Daub.).

Les espèces du genre *Trigle* sont confondues chez-nous sous les noms de *Rougets* et de *Grondins*, le premier s'appliquant à celles où la couleur rouge domine. Ces poissons sont très communs sur le marché, principalement en hiver. Ils y sont apportés par les grandes barques de la baie de Seine ; cependant on en prend dans la rade de Cherbourg et à petite distance de la côte.

VII. — TRIGLA LINEATA, L., Gm., Cuv. (*Rouget camard*, Cuv., *Règne anim.*; *T. lastoviza*, Lacép.).

Cette espèce a, comme la précédente, des lignes verticales qui font le tour du corps.

VIII. — TRIGLA HIRUNDO, L., Gm., Bloch, Lacép., Cuv. (*Perlon*, Cuv. Règne anim.; *Hirondelle de mer*, Bonn., Daub.).

Moins commune que les précédentes, c'est la plus grande espèce de nos côtes.

IX.—TRIGLA POECILOPTERA, Cuv. et Val.(*Le petit Perlon à ailes tachetées*, Hist. Nat. des Poiss., Cuv. et Val.).

Ce petit poisson a été découvert par M. Valenciennes, sur les plages sablonneuses de Dieppe où il attire l'attention par ses couleurs, où se mêlent le bleu, le rose et l'argent. Ses grandes pectorales le font ressembler à un poisson volant. Je n'en ai vu qu'un, conservé dans l'alcool, qui m'a été communiqué par notre collègue M. Le Jolis, lequel l'a recueilli sur la plage de Tourlaville, dans une petite mare au fond sablonneux. Sa longueur totale est de 0^m 05. La tête est très grosse et la bouche très grande par rapport au corps.

X. —TRIGLA LYRA, L., Gm., Bloch, Cuv. (*Gronau, T. lyra*, Bonn., Daub.).

XI. — TRIGLA GURNARDUS, L., Gm., Bloch, Cuv.— GRONDIN. (*Grondeur*, Bonn., *Gurnau*, Lacép.; *Gurnard*, Cuv., *Règne anim.*; *Grey gurnard*, des Anglais.).

Ordinairement gris-brun en-dessus, tacheté de blanc en-dessous; la tête quelquefois brune. Très commun.

a. On en rencontre quelquefois, mais plus rarement, une variété reconnaissable à sa couleur générale d'un gris-bleuâtre. En y regardant de près, on reconnaît que le dos est bleu, parsemé de petites taches blanches. La ligne latérale est blanche, très saillante. La couleur bleuâtre du dos, sur un individu long de 0^m 39, se prolonge de 0^m 01 au-dessous de la ligne latérale. Les flancs

ne sont pas sillonnés de lignes verticales; le ventre est blanc ; le sillon des nageoires dorsales est bordé de chaque côté d'une rangée d'épines brunâtres. Les trois rayons libres, placés au-dessous des pectorales sont blancs, un peu rosés. Les nageoires pectorales se composent de 10 rayons. La première dorsale en a 7 épineux très forts, la deuxième 20 mous ; l'anale 19 ; les ventrales 6. La caudale est un peu échancrée.

La tête est grise, un peu verdâtre. Les yeux sont grands ; le museau oblique et long, divisé en deux lobes armés de 3 ou 4 piquants. Il y en a deux petits au coin antérieur de chaque œil. Les lames de la tête se terminent en arrière chacune par une forte épine. Une autre épine très forte et très droite, part du milieu de l'opercule, se dirigeant en arrière. On en voit une plus petite un peu plus haut, et au bas de l'opercule il y en a trois, petites et irrégulières, dont l'une, celle du milieu, est à trois piquants. L'épaule porte une forte épine dirigée en arrière.

b Une autre variété, plus rare encore, a le dos d'un noir-verdâtre, semé de petits points gris qui deviennent presque jaune citron aux environs de la tête. La ligne latérale paraît tout-à-fait grise.

XII. — COTTUS SCORPIUS, L., Gm., Lecép., Cuv. — TÉTARD, Crapaud de mer.

Trois épines au préopercule. Très commun sur toutes les côtes rocailleuses ; sans usages ; longueur ordinaire : 0^{m} 20.

XIII. — COTTUS BUBALIS, Euphrasen. — TÉTARD.

Quatre épines au préopercule. Aussi commun que le précédent. (*V. Hist. Nat. des Poiss.* Cuv. et Val.)

XIV. — ASPIDOPHORUS EUROPÆUS, Cuv. (*Aspi-*

dophorus armatus, Lacép., *Cottus cataphractus*, L., Bonn.).

Pas de nom vulgaire à Cherbourg, où il est inconnu des pêcheurs. Les actives recherches de M. G. Sivard de Beaulieu ne lui en ont procuré qu'un, long de 0m 15, pris en rade de Cherbourg.

XV. — GASTEROSTEUS SPINACHIA, L., Gm., Cuv. — EPINOCHE DE MER (*Gasté*, *quinze épines*, Bonn., Daub.).

Commune à Cherbourg, près de l'île Pelée, sur les fonds de zostères. A peine connue des pêcheurs pour lesquels elle n'est d'aucun profit.

XVI. — SCIÆNA AQUILA. Cuv. et Val. — HAUT-BAR. (*Cheilodiptera aquila*, Lacép.; *Perca Vanloo*, Risso.).

Se pêche en haute mer; parvient quelquefois à plus de deux mètres de longueur. On en apporte cinq ou six individus par an, pendant l'été, au marché de Cherbourg.

XVII. — PAGELLUS CENTRODONTUS, Cuv. et Val. — BRÊME ou BRÊNE. (*Sparus centrodontus*, Laroche; *Sparus pagrus*, L. Artedi, Pennant, etc., etc. *Vesugo* en Espagne; *Rousseau*, à Biarritz. *Sea bream* des Anglais; *Calet gros yeux*, Duhamel, *Traité des Pêches*.).

Poisson excessivement commun en été dans nos parages, où il atteint 0m 45 de longueur. Signalé sur les côtes d'Espagne et dans la Méditerranée. Dédaigné il y a quelques années, il se relève dans l'opinion et son prix a beaucoup augmenté.

Le nom vulgaire de *Brême*, qu'on lui donne à Cher-

bourg, ne doit pas le faire confondre avec le *Cantharus brama*, Cuv. et Val.

XVIII. — CANTHARUS GRISEUS, Cuv. et Val. — BRÈME DE ROCHERS, SARDE.

J'ai longtemps hésité sur la place que doit occuper cette espèce de Canthère, qu'on pêche en été et au commencement de l'automne, mais beaucoup plus rarement que le *Pagellus centrodontus*, Cuv. et Val. Au premier aspect, ce poisson ressemble à la Brême de mer, *Cantharus brama*, Cuv. et Val, mais il en diffère non seulement par les nombres des rayons, mais par une échancrure au sous-orbitaire qui n'existe pas dans la Brême de mer. La conformation générale, la forme du front, la longueur des pectorales, la forme de l'anale, la similitude des nombres des rayons de cette nageoire et de la dorsale, le font considérer par M. Aug. Duméril, qui a bien voulu examiner l'exemplaire que je lui ai adressé, comme le Canthère gris, *Cantharus griseus*, Cuv. et Val.

XIX. — SCOMBER SCOMBRUS, L. — MAQUEREAU.

Paraît sur la côte à la fin de mai. Depuis quelques années, il est beaucoup moins abondant qu'autrefois, ce que les pêcheurs attribuent au grand nombre de bateaux qui, barrant la Manche, empêchent les maquereaux d'arriver jusqu'à nous. Quelques individus passent l'hiver dans nos parages ; j'en ai vu prendre en décembre et en février.

XX. — CARANX TRACHURUS, Lacép., Cuv. — CARRANQUE. (*Scomber trachurus*, L.; *Gascon*, *Maquereau bâtard*, Bonn., Daub.)

Paraît en même temps que les maquereaux.

XXI. — ZEUS FABER, L., Bloch, Lacép., Cuv. — POISSON St-PIERRE (*Poule de mer*, à Brest.).

Beaucoup plus commun sur le marché qu'autrefois par la raison que j'ai déjà donnée. Rare sur notre côte, ce qui fait qu'il est peu connu et peu recherché; cependant sa chair est comparable à celle du Turbot.

XXII. — MUGIL CAPITO, Cuv. — MULET. Commun pendant l'hiver. On prend beaucoup de petits individus dans le bassin du commerce et dans le canal de retenue de la Divette.

XXIII.—ATHERINA PRESBYTER, Cuv.—ÉPERLAN, ou plutôt EP'LAN. (*Prêtre, Abusseau, Joël*, etc., etc.)

Commun pendant l'hiver. Ces petits poissons entrent quelquefois par troupes nombreuses dans l'avant-port du commerce.

XXIV. — BLENNIUS PHOLIS, L., Lacép., Cuv. — CABOT.(*Baveuse commune, Perce pierre*, Rondelet).

Les poissons de la famille des *Gobioïdes* de Cuvier, que nous possédons, constituent de petites espèces, le plus souvent saxatiles et confondues sous les noms de *Cabots* et de *Loches*. Comme ils ne sont d'aucun usage, ils n'ont pas de noms vulgaires particuliers. On n'en trouve presque pas sur les rochers de Cherbourg, sans doute à cause de la chasse continuelle que leur font les enfants, mais toutes les côtes rocailleuses des environs en fourmillent.

XXV. — BLENNIUS GATTORUGINE, Willughby, Lacép. — CABOT. (*Blennius palmicornis*, Pennant, Cuv.)

Moins commun que le précédent. Des individus recueillis à Cherbourg et à Diélette, répondent à la description du *B. ruber*, Cuv. et Val., par leurs tentacules

sourciliers de couleur rouge ; mais ces auteurs ne sont pas éloignés de croire que le *B. ruber* est un *Gattorugine* dans un état passager, peut-être dans la saison d'amour. J'ai remarqué les tentacules de couleur rougeâtre, au mois de juillet et au mois de novembre.

Le *B. ruber* a été signalé à Granville.

XXVI.—GOBIUS NIGER, L., Lacép., Cuv.—CABOT, DOUCET. (*Boulereau*, Bonn., Daub.)

Très commun. J'ai trouvé sur les rochers de Diélette, pendant le mois d'août, une grande quantité de Gobies qui ont tous les traits du *G. niger*, L., mais qui présentent une bordure d'un rouge vif à la première dorsale. Quelquefois cette teinte rouge se prolonge sur les filets de la deuxième dorsale. Ces teintes doivent peut-être être attribuées à l'époque des amours.

XXVII. — GOBIUS MINUTUS, Pennant. — POISSON DE SABLE. (*Gobie buhotte*, Cuv. et Val., *Hist. nat. des Poiss.*)

Commun dans les mares à fond vaseux où il y a peu d'eau.

Nota. — M. Sivard de Beaulieu cite un petit Gobie long d'environ 0^{m} 06, qui vit avec les Épinoches dans les eaux saumâtres des étangs de Brévands. Il s'écarterait de toutes les espèces européennes, soit par le nombre des rayons des branchies et des nageoires, soit par la distribution de ses couleurs. An *G. Ruthensparri*, Euphrasen, *G. punctatus*, Yarrell ?

XXVIII.—CALLIONYMUS LYRA, L., Lacép., Cuv.— Pas de nom vulgaire à Cherbourg, où il est, pour ainsi dire, inconnu. (*Savary*, *Doucet*, Cuv.; *Lacert*, Bonn., Daub.)

Excessivement rare sur notre côte. Au printemps les

grands bateaux en apportent quelquefois, pris au chalut avec d'autres poissons. Je n'en ai vu qu'un, long de 0^m 20, assez frais pour avoir été pris dans notre voisinage immédiat.

XXIX. — CALLIONYMUS DRACUNCULUS, L., Lacép., Cuv. — SÈCHE. (*Doucet*, Cuv., *Règne anim.*)

Commun sur notre côte.

XXX.— LOPHIUS PISCATORIUS, L., Cuv. — Risso. — *Madeleine, Diable, Ange.*

Ce hideux poisson est maintenant très commun sur le marché, apporté par les grands bateaux. On en prend cependant dans la rade de Cherbourg, et même j'en ai vu quelquefois d'énormes dans les bassins du port militaire.

XXXI.—LABRUS BERGILTA, Ascan.—VRA. (*Vieille commune*, *Perroquet de mer*, *Carpe de mer*, Duhamel ; *Labre Neustrien*, Lacép.; *L. maculatus*, Bloch ; *L. tinca*, Shaw, Donovan ; *Ballan*, *Wrass*, des Anglais, etc., etc.)

A Cherbourg et aux environs, on confond sous le nom de *Vras* (du mot norvégien *Wrass*) les poissons de la famille des *Labroïdes* de Cuvier, appartenant aux genres *Labre* et *Crénilabre*. Ces poissons se prennent à la ligne sur les fonds de roches et près des rochers du rivage où ils se nourrissent de petits crustacés. Leur chair ne répond malheureusement pas à l'éclat de leurs couleurs, aussi variées que brillantes. Cette diversité de teintes a mis le plus grand désordre dans leur classification, basée en partie dessus par les anciens auteurs qui ont créé ainsi une foule d'espèces.

Les pêcheurs donnent souvent le nom de *Violons* à celles dont la forme est allongée.

M. Valenciennes (*Hist. nat. des Poiss. T.* 13) rapporte presque toutes les espèces de Labres signalées au *L. bergilta,* Ascan.

La diversité des couleurs, dans cette espèce, est infinie. Chaque individu, pour ainsi dire, exigerait une description particulière.

a. Une des variétés les plus communes, longue de 0m 30 à 0m 40, a le fond de la couleur du dos et des nageoires de couleur verdâtre, le ventre et les flancs argentés ; sur le corps, un réseau plus ou moins serré de mailles couleur vermillon. Les nombre sont :

B. 5.— D. 20/11 — A. 3/9 — C. 16 — P. 14 — V. 15.

Les nombres et la disposition des rayons ne sont pas toujours les mêmes sur des individus considérés cependant par M. Valenciennes comme des variétés du *L. bergilta.*

b. Une très belle variété, assez rare, est rouge carmin, un peu foncé sur le dos, clair sous le ventre, ayant de petites taches blanches irrégulières sur le corps, l'iris couleur de laque carminée. An *Labrus tinca,* Shaw? (diffère de *L. tinca,* L., qui est un Crénilabre.).

XXXII.— LABRUS DONOVANI, Cuv. et Val.— VRA. (*Vieille verte,* en Bretagne ; *L. cornubiensis,* Couch.).

D'après MM. Cuvier et Valenciennes, ce Labre dont les couleurs sont assez constantes, n'est qu'une simple variété du *L. bergilta,* Ascan.

a. Long. du bout du museau à l'origine de la caudale : 0m 23.

Hauteur à l'aplomb des ventrales : 0m 08.

B. 5— D. 20/10 — A. 3/9 — C. 16 — P. 15 — V. 1/5.

La ligne latérale est parallèle au dos par le 1/4 de la hauteur, jusqu'à la fin de la dorsale ; là, elle s'infléchit doucement pour se diriger vers le milieu de la caudale. L'iris rouge ; la tête d'un vert sombre s'éclaircissant

en-dessous ; le dos vert foncé, lavé de brun à l'origine. Cette teinte s'éclaircit en gagnant le ventre qui est jaune citron, ainsi que la gorge sous laquelle se trouve un réseau de mailles aurores. Les lèvres vertes, couleur d'aigue-marine en dedans. Au-dessous de la ligne latérale, il existe une bande longitudinale, peu apparente, formée par des points de couleur d'aigue-marine et comprise entre deux lignes rouge brique. Le tour de l'anus est vert-bleuâtre. La dorsale est vert sombre, bordée de rouge brique ; l'anale, lavée de vert avec quelques taches bleues ; ses rayons sont orangés à leur insertion. Ceux des ventrales sont verts à l'origine, bruns à l'extrémité.

b. B. 5 — D. 20/11 — A. 3/9 — C. 16 — P. 14 — V. 1/5.

Les couleurs de cette variété se rapprochent beaucoup de celles de la précédente ; le vert y domine.

XXXIII. — LABRUS MIXTUS, Artedi. — VIOLON. (*Vieille rayée*, Cuv. *Règne anim.*; *Turdus perbellè pictus*, Willughby ; *Labrus variegatus*, Gm.; *L. lineatus*, Pennant, etc., etc.)

Ce beau poisson est très rare sur notre côte. Je n'en ai eu qu'un, qu'à son état de fraîcheur on devait supposer avoir été pêché dans le voisinage. Cette espèce est plus effilée que les précédentes.

Longueur totale : 0^{m} 32.

B. 5. — D. 18/12 — A. 3/11 — C. 15 — P. 16 — V. 1/5.

La partie supérieure est foncée jusqu'aux flancs, l'inférieure rouge orangé. La tête et la moitié antérieure du dos sont noirâtres avec du bleu foncé ; puis cette teinte, en allant vers la queue, se fond insensiblement en une teinte d'un brun rouge. Quatre lignes longitudinales d'un beau bleu d'azur s'étendent de chaque côté sur la partie foncée du corps. L'origine des pectorales est bleue ; la

tête, les joues, et la mâchoire inférieure sont couvertes d'un réseau de la même couleur. La nageoire dorsale est rouge orangé, comme le ventre, bordée en haut tout du long d'un petit liseré bleu. Sur la partie antérieure de cette nageoire, il y a une grande tache bleue qui ne va pas jusqu'au bord externe et s'arrête en arrière au 8e rayon après lequel il y a deux points bleus. L'anale est rouge orangé, bordée d'un liseré bleu beaucoup plus large que celui de la dorsale ; l'extrémité des ventrales est également bleue. La caudale, rouge, est terminée par une bande verticale bleu foncé qui occupe la moitié de sa longueur.

Cette description diffère un peu de celle de l'Hist. nat. des Poiss. de MM. Cuvier et Valenciennes ; mais cette espèce, de même que les autres, réunit des individus très diversement colorés. La disposition et le nombre des rayons sont aussi sujets à des variations.

XXXIV. — LABRUS TRIMACULATUS, Gm., Lacép. — VIOLON. (*Labre triple-tache*, Bonn., Lacép.; *L. carneus*, Bloch, Cuv.; *Vieille à trois taches*, Cuv. *Règne anim.*; *Coquette*, à Brest.).

Rare à Cherbourg. Longueur totale : 0^m 23. Hauteur à l'aplomb des ventrales, 0^m 055.

B. 5 — D. 17/13 — A. 3/12 — P. 15 — C. 15 — V. 1/5.

La tête effilée ; teinte générale rose, couleur de chair sur les flancs et sur le ventre ; quelques traits violets autour des yeux et sur le museau. L'iris d'un rouge vif. Une tache noirâtre, nuageuse, sur les rayons antérieurs de la dorsale ; deux taches noires pareilles sur le dos, à l'aplomb de l'anale : ces taches empiètent sur la nageoire du dos. Un tache blanchâtre sur l'arrière de chacune de ces taches noires. La dorsale bordée de violet.

XXXV. — CRENILABRUS...... ? — VIEILLOTTE, VRA.

M. Sivard de Beaulieu signale un poisson de ce genre qu'il n'a pu spécifier et qui est très commun près de l'île Pelée ; il offre de belles couleurs excessivement variables; sa longueur ordinaire est de 0^m 20.

J'ai eu entre les mains plusieurs Crénilabres très communs, et qui ne sont peut-être que des variétés d'un même type ; mais lequel choisir entre les espèces suivantes? *Crenilabrus melops*, Cuv. (*Labrus melops*, L.; *Gilt head, Golden maid*, Yarrell).? *C. Donovani*, Cuv. et Val. (*L. cornubien*, Donovan, *Gold sinny*, id.)? *C. Couchii*, Cuv. et Val. (*Corkwing*, Couch)?

Voici les principaux traits de ceux que j'ai eus en ma possession :

a. Longueur 0^m 20, égale à trois fois la plus grande hauteur. Couleur générale verte, bleue par places, foncée sur le dos, plus claire sur les flancs. Le corps recouvert par un réseau de mailles brunes à reflets dorés. Derrière l'œil, à le toucher, une tache bleu obscur, oblongue de bas en haut et irrégulière. Les nageoires ventrales couleur d'aigue-marine. L'anale offre un mélange de vert clair, de brun et de bleu. Les autres nageoires sont brunes avec des points verdâtres. La queue non fourchue. Cette variété est la plus commune. Deux individus de même taille ont montré les différences suivantes dans les nombres :

D. 16/9 — A. 3/9 — P. 14 — C. 16 — V. 1/5.
D. 16/9 — A. 4/9 — P. 13 — C. 16 — V. 1/5.

D'après M. Aug. Duméril, la tache derrière l'œil place ce poisson avec le *Crenilabrus melops*, Cuv. et Val.

b. Même taille; teinte générale brune, un peu verdâtre;

un réseau de mailles brunes sur le corps; une tache noire sur l'origine de la caudale, droit en-dessous de la ligne latérale.

D. 16/9 — A. 3/10 — P. 14 — C. 13 — V. 1/5

An *Crenilabrus Couchii*, Cuv. et Val.?

c. Même taille; couleur vermillon, un peu terne; les pectorales orangées; les autres nageoires rougeâtres. Une tache noire derrière chaque œil, et une tache noire, irrégulière, à l'origine de la caudale, juste au-dessous de la ligne latérale.

D.17/8 — A. 3/11. — P. 13. — C. 14 — V. 1/5.

La tache de la queue, d'après M. Aug. Duméril, éloigne ces deux derniers poissons du *Crenilabrus virescens*, Cuv.

XXXVI. — BELONE VULGARIS, Cuv. — ORPHIE. (*Esox belone*, L., Gm., Bloch, Lacép.). Commun sur le marché à la fin d'avril. Atteint 0^m 65 et quelquefois un mètre de longueur. La chair est délicate, mais peu estimée à cause de la prévention qu'inspire la couleur verte des arêtes.

XXXVII. — CLUPEA HARENGUS, L,, Gm., Lacép. Cuv. — HARENG.

Paraît rarement en grandes troupes sur notre côte. Quelques bancs égarés sont pris pendant l'hiver.

XXXVIII. — ALOSA VULGARIS, Cuv. — ALOSE. (*Clupea alosa*, L., Gm., Lacép.; *Clupea fallax*, Lacép.)

Les Aloses qui paraissent au marché vers la fin de l'hiver et au commencement du printemps, nous viennent du Val-de-Saire, où se déchargent des rivières au cours lent et uniforme que ces poissons aiment à remonter au printemps.

« Plusieurs naturalistes, dont je partage la manière

» de voir, dit M. Sivard de Beaulieu, dans le travail cité,
» ne reconnaissent qu'une espèce européenne d'Alose;
» d'autres en séparent celle que l'on nomme sur les mar-
» chés la *Feinte*, observant qu'elle a des taches sur le dos
» .... Duhamel va plus loin; il admet plusieurs
» espèces de *feintes*; il prétend que les couleurs en sont
» moins brillantes, le dos plus arrondi, la tête moins
» applatie. Je pense que ces caractères ne sont pas
» suffisants pour établir une espèce. Les taches qu'il
» remarque sur la *feinte* sont extrêmement variables
» en nombre et en intensité et je les ai vues souvent sur
» l'Alose...... D'un autre côté, le nom de *feinte* ne
» contribue pas peu à accréditer l'erreur. Duhamel en
» avait conclu que ce nom vient de *ficta*, *falsa*; *Alose*
» *feinte*, *Alose fausse*, ignorant que *feinte* est tout sim-
» plement la corruption du mot flamand ou hollandais
» *Vint*, désignant l'Alose.

XXXIX. — MORRHUA VULGARIS, Cuv. — MORUE. (*Gadus morrhua*, L., Gm., Lacép.).

Rare sur le littoral; on la voit cependant au marché beaucoup plus souvent qu'autrefois, les grands bateaux allant la pêcher jusqu'à la côte d'Angleterre où elle est beaucoup plus commune.

XL. — MORRHUA ÆGLEFINUS, Cuv. — MORUE. (*Gadus æglefinus*, L. Gm. etc., etc.) Confondu avec la Morue; paraît de temps en temps au marché.

XLI. — MORRHUA CALLARIAS, Cuv. — GODE. (*Gadus barbatus*, L.; *G. tacaud*, Lacép.; *Tacaud* en Bretagne.)

Très commun pendant toute l'année; parvient à plus de 0^m 30 de longueur, mais dépasse rarement 0^m 15 ou 0^m 20.

XLII.— MERLANGUS VULGARIS, Cuv.—MERLAN. (*Gadus merlangus*, L., Gm., Bloch., Lacép.)

Peu commun dans le voisinage immédiat de Cherbourg, nous vient du Val-de-Saire et de la baie de Seine).

XLIII. — MERLANGUS CARBONARIUS, Cuv. — COLIN. (*Gadus carbonarius*, L., Gm., Bloch; *G. colinus*, Lacép. etc., etc.)

Rare à Cherbourg.

XLIV.—MERLANGUS POLLACHIUS, Cuv.—COLIN. (*Gadus pollachius*. L., Gm., Lacép.; *Lieu* en Bretagne). Très commun, beaucoup plus que le précédent avec lequel on le confond. Taille moyenne de 0^{m} 35 à 0^{m} 40. On voit rarement quelques individus longs d'un mètre.

XLV. — MERLUCCIUS VULGARIS, Cuv. — ANON, HEC, MERLUS. (*Gadus merluccius*, L., Bloch, Lacép.; *Grand merlus*, Bonn., Daub.; *Hake* des Anglais.)

Rare ; vient ordinairement de la côte d'Angleterre.

XLVI. — MOLUA VULGARIS, Cuv. — MORUE LINGUE. (*Gadus molua*, L., Gm., Lacép.; *Lingue*, Bonn., Daub.)

Rare.

XLVII. — MUSTELA VULGARIS, Rondelet. — LOCHE, RENARD. (*Gadus mustela*, L., Gm., Lacép.; *G. tricirrhatus*, Bloch; *Mustelle*, Bonn., Daub.)

Commun sur toute la côte ; longueur : 0^{m} 30 à 0^{m} 35. Couleur grisâtre lavé de roux.

Nota. — Sur presque tous les points rocailleux de la côte, on trouve, dans les petites mares et sous les pierres, une grande quantité de petites *loches*, longues de 0^{m} 08 à 0^{m} 10, ayant le dos noir brun, le ventre blanc-

jaunâtre, le corps très visqueux, 4 barbillons à la lèvre supérieure, un à la lèvre inférieure ; M. Aug. Duméril a reconnu, dans 4 individus que je lui ai adressés, la *M. quinquecirrhata,* Cuv., laquelle reste ordinairement de petite taille.

XLVIII. — PLATESSA VULGARIS, Cuv. — PLIE. (*Pleuronectes platessa,* L., Gm., Bloch, Lacép.)

Très abondante. La meilleure époque pour la manger est le mois de septembre.

XLIX. — PLATESSA FLESUS, Cuv. — FLONDRE, CHEVAL. (*Pleuronectes flesus,* L., Gm., Lacép.; *Pleur. passer,* Bloch.; *Flétan,* Bonn.)

On en prend souvent dans le canal de retenue de la Divette.

M. Sivard de Beaulieu signale ce poisson comme pullulant dans les fossés des herbages du Cotentin ; il remonte très haut dans les rivières.

L. — PLATESSA POLA, Cuv. — LIMANDE. (*Pleuronectes cynoglossus*, L., Gm., Lacép.; *Pole*, Bonn., Daub.; *Vraie limandelle*, Duhamel, Traité des Pêches.)

Le poisson, qu'on vend à Cherbourg sous le nom de *Limande,* a une forme oblongue, approchant de celle des Soles. Le corps est très lisse ; le côté sombre est gris-rougeâtre ; la ligne latérale est droite, mais elle se recourbe au-dessus des pectorales.

Ce poisson n'est pas commun.

LI. — PLATESSA LIMANDA, Cuv. — PLIE. (*Pleuronectes limanda,* L., Bloch, Lacép.) Confondue avec la Plie.

LII. — RHOMBUS MAXIMUS, Cuv. — TURBOT. (*Pleuronectes maximus,* L., Gm., Bloch, Lacép.)

Les grands individus deviennent très rares.

LIII. — RHOMBUS VULGARIS, Cuv. — BARBUE. (*Pleuronectes rhombus*, L., Bloch, Lacép.; *Carrelet*, Bonn., Daub.) Moins rare que le Turbot ; très estimé.

LIV. — RHOMBUS PODAS, Delaroche. — SOLE DE ROCHERS. (*Pleuronectes punctatus*, L., Gm., Bloch, Lacép.; *Rhombus punctatus*, Cuv.; *Targeur*, Bonn.; *Pl. lævis*, Shaw; *Pl. hirtus*, Zool. Dan. pl. 103; *Targuer*, Duhamel ; *Kitt*, des Anglais.)

Très rare sur notre côte. Les plus grands que j'aie vus avaient tout au plus 0^m 25 de longueur.

LV. — SOLEA VULGARIS, Cuv. — SOLE. (*Pleuronectes solea*, L., Gm., Bloch, Lacép.)

LVI. — LEPADOGASTER ROSTRATUS Cuv. — SUCET. (*Lepadogaster Gouan*, Lacép.) Confondu le plus ordinairement avec les autres petits poissons des rochers, sous les noms de *Loches*, de *Cabots*, etc., etc.)

Nota. — M. Sivard de Beaulieu cite le *Cyclopterus musculus*, Lacép., (*Cycloptère souris*, id.) petit poisson long de 2 à 3 centimètres, comme très commun à Cherbourg. J'ai vu souvent, dans le Grand-Port, de petits poissons nageant avec rapidité le long des quais, mais, n'ayant pu réussir à m'emparer d'un seul, je ne saurais dire s'ils appartiennent à l'espèce *C. musculus*, ou au *Lepadogaster rostratus*, Cuv.

LVII. — CONGER VULGARIS, Cuv. — CONGRE. (*Muræna conger*, L., Lacép.)

On a distingué deux espèces de Congres ; les *blancs* qui se trouvent en haute mer et les *noirs* qui se tiendraient près du rivage. Quelques auteurs regardent ces différences comme de purs accidents, et ils sont en cela

de l'avis des pêcheurs qui prennent des Congres noirs et des Congres blancs dans les mêmes parages, principalement sur les fonds rocailleux du cap la Hague, de Fermanville et de Barfleur.

LVIII. — AMMODYTES TOBIANUS, L.— LANÇON. (*Amm. alliciens*, Lacép.; *Appat de vase*, Bon., Daub.)

Longueur ordinaire 0^m 20, atteint quelquefois 0^m 30.

LIX. — AMMODYTES LANCEA, Cuv. — LANÇON.

Plus petit que le précédent avec lequel on le confond, d'autant mieux qu'on les trouve souvent ensemble dans le sable. Dans l'*A. lancea*, la dorsale, au lieu de commencer vis-à-vis de la fin des pectorales, commence vis-à-vis de leur milieu. Le corps est aussi relativement plus épais.

LX. — SYNGNATHUS ACUS, L., Gm., Lacép., Cuv. (*Aiguille de mer*, Bonn., Daub.).

Se trouve sur les fonds recouverts de zostères. N'est d'aucun usage; quelquefois cependant on s'en sert pour amorcer les lignes de fond.

J'ai eu entre les mains un individu femelle, long de 0^m 30, recueilli à l'île Pelée par notre collègue M. Eyriès. Cette espèce, confondue quelquefois avec ses congénères, a une nageoire dorsale, une anale à peine visible, des pectorales très petites et une caudale en éventail. Il n'y a pas de nageoires ventrales. Tous les rayons sont mous :

D. 35 — A. 3 — P. 14 ou 15 — C. 10.

Le milieu de la dorsale correspond à la moitié de la longueur totale du poisson. L'anale est en arrière de l'origine de la dorsale, à environ 1/5 de la longueur de cette dernière. Le corps est heptagonal depuis la tête jusqu'à l'origine de la dorsale. Sa face supérieure

est horizontale et le ventre présente un angle dièdre. Sous la dorsale, le dos se recourbe en arc et la ligne qui sépare les deux pans des flancs remonte en suivant cette courbure. Le corps est hexagonal sous la dorsale, et à partir de l'extrémité de cette nageoire, il n'est plus qu'à quatre pans, dont le supérieur et l'inférieur sont horizontaux.

Nota. — M. Sivard de Beaulieu signale le *Syngnathus typhle*, L., Bloch, comme étant commun à Cherbourg; il ne parle pas du *S. acus*, L. Je n'ai point trouvé le premier. Il serait bien possible que M. Sivard eût confondu ces deux espèces :

Syngnathus typhle. Syngnathus corpore medio hexagono, *caudâ pinnatâ*, Artedi.

Syngnathus acus. Syngnathus corpore medio heptagono, *caudâ pinnatâ*, Artedi.

LXI. — SYNGNATUS OPHIDION, L., Gm., Lacép. Cuv. (*Serpent*, Bonn., Daub.; *Syngnathus* teres, *pinnis pectoralibus caudâque carens*, Artedi.)

Se trouve dans les mêmes localités que le précédent. Les individus frais présentent bien les caractères indiqués par Daubenton, dans l'Encyclop. Méth.; mais en les examinant avec attention, on reconnaît que le corps, au lieu d'être rond, comme l'indique l'épithète *teres* de la phrase d'Artedi, est à huit pans à peu près jusqu'aux 2/3 de la nageoire dorsale, après quoi il est sensiblement rond et se termine en pointe. En y regardant bien, on voit que l'extrémité postérieure du corps est à quatre faces, dont la supérieure est horizontale. Les huit pans sont hardiment accusés sur un individu long de 0^{m} 45, recueilli par M. Eyriès à l'île Pelée. De la tête à l'anus, le corps est comprimé et beaucoup plus élevé (plus du double) que la partie qui s'étend de l'anus

au bout de la queue. Ce poisson a été signalé comme habitant principalement les mers du Nord et la Baltique.

Nota.— M. Sivard de Beaulieu signale, dans les Veys et à l'embouchure de l'Ouve, une espèce d'Hippocampe, mais il ne l'a pas trouvée à Cherbourg.

LXII. — ORTHAGORISCUS MOLA, Schn., Lacép., Cuv. — POISSON LUNE, POISSON SOLEIL. (*Tetrodon mola,* L., Gm.; *Sunfish,* des Anglais.)

De loin en loin, on apporte quelques *Lunes* à Cherbourg. Je me souviens d'y en avoir vu d'énormes qu'on montrait pour une légère rétribution.

LXIII. — SCYLLIUM CANICULA, Cuv. — ROUSSETTE. (*Squalus catulus,* L., le mâle, *Catulus minor,* Willughby; *Sq. conductus,* Osbeck et *Catulus major vulgaris,* Willughby, la femelle.)

Très commun en toute saison.

LXIV. — SCYLLIUM CATULUS, Cuv. — ROUSSETTE. (*Squalus catulus* et *Sq. stellaris* , L., Gm., Lacép.; *Roussette, Chat rochier,* Bonn., Daub.)

Très commun.

Nota. — Les auteurs signalent sur nos côtes deux espèces de Roussettes faciles à confondre. La différence de taille entre les mâles et les femelles (ces dernières sont beaucoup plus grandes que les mâles), les variations de couleurs suivant l'âge, ont contribué à la confusion qui existe dans l'histoire de ces Squales. Cuvier (*Règne animal*) admet deux espèces : *Sq. canicula,* L. et *Sq. stellaris,* L. La première est reconnaissable à ses ventrales coupées obliquement, la deuxième à ses ventrales coupées carrément, et à des taches plus rares et plus larges. M. Duméril, dans sa monographie des Scylliées (*Revue de zoologie,* 1857)

relève une erreur de Cuvier qui appelle le Rochier (*Sq. stellaris*, L.) *petite Roussette*, tandis qu'en réalité cette espèce est plus grande que l'autre.

LXV. — CARCHARIAS GLAUCUS, Cuv. — HAUT, ou mieux HOW, avec la prononciation anglaise. (*Squalus glaucus*, L.; *Bleu, Chien de mer bleu,* Bonn., Daub.; *Peau bleue*, en Bretagne.

Assez rare.

LXVI. — LAMNA CORNUBICA, Cuv. — TAUPE. (*Squalus cornubicus*, L., Gm., Bloch, Lacép.; *Sq. long-nez*, Lacép.; *Touille bœuf*, Duhamel.)

Poisson pélagique. On en apporte quelquefois à Cherbourg pendant l'hiver, mais rarement.

LXVII. — GALEUS CANIS, Rondelet. — HAUT. (*Squalus galeus*, L., *Milandre*, des auteurs.)

Commun pendant l'été. Diffère des Requins par la présence des évents, et par des dents dentelées seulement du côté extérieur.

LXVIII. — MUSTELUS LÆVIS, Cuv.— MOUTELLE, CHIEN DE MER. (*Squalus mustelus*, L., Lacép.; *Mustelus stellatus*, Risso; *Emissole*, Bonn. Daub.)

Les dents en pavés. Très commun.

LXIX. — ACANTHIAS VULGARIS, Risso. — CHIEN DE MER. (*Squalus acanthias*, L., Gm., Lacép.; *Mustelus spinax*, Belon.; *Aiguillat*, Bonn., Daub.)

Très commun.

LXX. — SQUATINA VULGARIS, Risso. — ANGE. (*Squatina angelus*, Blainv.; *Squalus squatina*, L., Gm.; Lacép.)

M. Sivard de Beaulieu signale l'*Ange* comme très répandu sur la côte de Saint-Vaast et des Veys. A Cher-

bourg, il est rare. Ceux qu'on voit au marché viennent des eaux de l'Angleterre où il paraît être très commun.

LXXI. — RAIA CLAVATA, L., Gm., Lacép., Cuv.— RAIE BOUCLÉE.

Une grande confusion règne parmi les *Raies*, tant dans les noms systématiques que dans les appellations vulguaires. Les mêmes poissons deviennent, suivant les différents pêcheurs ou marchands, des *Raies bouclées*, *demi-bouclées*, *blanches*, *grises*, etc., etc. Daubenton indique neuf espèces de Raies; Bonnaterre en donne vingt-deux; Lacépède en étend le nombre jusqu'à trente-trois. Les anciens auteurs, en employant comme principaux caractères le nombre de rangées d'aiguillons sur la queue et la différence des dents aigües ou obtuses, caractères qui ne sont rien moins que constants suivant l'âge ou le sexe, ont probablement trop multiplié les espèces. Mes observations sur un très grand nombre de Raies, m'ont convaincu que ce genre n'est représenté, dans la partie de la Manche qui s'étend de Cherbourg à la côte d'Angleterre, que par cinq espèces, et encore la dernière est-elle très contestable.

Les grands bateaux de la baie de Seine apportent sur notre marché, pendant l'hiver, des quantités considérables de Raies, prises dans le milieu de la Manche.

La *Raie bouclée* est rare au marché, du moins celle que les naturalistes appellent ainsi, et dont le principal caractère consiste dans de gros tubercules osseux, ovales, armés chacun d'un aiguillon recourbé en arrière, qui hérissent inégalement les deux surfaces. Le dos est ordinairement gris cendré avec des taches blanches et âpre comme une râpe. Le ventre est d'un blanc lisse; quelques petits espaces rugueux se montrent çà et là,

dans cette partie. La queue est déprimée, un peu ronde en dessus, plate en dessous, portant vers l'extrémité deux petites nageoires dorsales et une nageoire caudale ; elle est garnie ordinairement d'une rangée d'aiguillons qui continue sur toute la ligne du dos. Il est rare de voir des Raies bouclées d'une grande taille : quelques unes même, qui semblent être tout-à-fait adultes, ne dépassent guère en grandeur les *Raitons* ou jeunes Raies.

Comme la Raie bouclée est la plus estimée, les marchands vendent sous ce nom toutes les Raies qui montrent quelques uns de ces tubercules appelés *boucles*. L'espèce suivante a du reste beaucoup de caractères communs avec la Raie bouclée.

LXXII. — RAIA RUBUS, L., Lacép., Cuv. — RAIE GRISE, RAIE BOUCLÉE ou DEMI-BOUCLÉE, suivant le nombre des boucles. (*Raie ronce*, Bonn., Lacép., Cuv.).

Beaucoup des caractères de la *Raie bouclée* de Daubenton, (Encyclop. Méth.) se rapportent à la *Raie ronce* de quelques auteurs. Selon Cuvier *(Régne anim. T.* 2 *p.* 398*)*, la Raie ronce ne diffère de la Raie bouclée que par l'absence des boucles.

Les Raies grises, comme les appellent nos pêcheurs et nos marchands, sont les plus communes au marché. La couleur, l'âpreté du dos, sont les mêmes que dans la Raie bouclée, mais si quelques individus n'ont pas du tout de boucles, d'autres en montrent un certain nombre éparses en-dessus et en-dessous. Ces derniers se rapporteraient à l'espèce *Raia rubus*, de Bloch, remarquable par quelques boucles en-dessus et en-dessous, espèce dont Willughby a fait sa *R. clavata*, considérée, sinon comme une espèce, au moins comme une variété remarquable de *R. rubus*, L.

J'ai examiné un très grand nombre de *Raies grises*, et je ne crois pouvoir mieux faire que de donner ici les principaux traits de trois individus dont les dimensions représentent bien la taille moyenne de l'espèce.

1° Mâle. Longueur du corps : 0^{m} 42 ; longueur de la queue : 0^{m} 36 ; largeur aux ailes : 0^{m} 50. La tête obtuse, le museau seul un peu pointu ; les dents rhomboïdales. Le dos, très âpre au toucher, gris cendré avec des taches blanches. De petits aiguillons au museau en-dessus et en dessous ; plusieurs rangées d'épines recourbées en arrière sur les rebords de la tête, en face des yeux. Les yeux très proéminents ; leurs alentours et l'intervalle qui les sépare sont très rugueux. Deux épines devant et derrière, au côté interne de l'orbite de l'œil. Deux ou trois rangées d'épines, recourbées de dehors en dedans, sur les pectorales. Un gros tubercule osseux garni d'un aiguillon sur la nuque. Cinq boucles pareilles jusqu'à l'origine de la queue. Une rangée d'aiguillons semblables se prolonge sur celle-ci, au bout de laquelle il y a deux petites dorsales et une très petite caudale. Un gros aiguillon entre les deux dorsales. Une rangée de cinq grands aiguillons de chaque côté de la queue qui est un peu arrondie en-dessus, plate en-dessous, couverte en outre, sur toutes ses faces, de petites épines recourbées en arrière. Le dessous du corps est d'un beau blanc lisse, parsemé çà et là de petites rugosités. *Une boucle* de chaque côté de l'abdomen.

2° Femelle. Longueur du corps : 0^{m} 52 ; longueur de la queue : 0^{m} 45 ; largeur aux ailes : 0^{m} 65. Présente les principaux caractères de la Raie bouclée de Daubenton (Encyclop. Méth.). Le dos très âpre, gris cendré avec des taches blanches. Cinq rangées de gros aiguillons

sur la queue, dont deux ne sont qu'indiquées par des aiguillons épars. De grosses épines à l'angle antérieur des pectorales et à leur angle externe. Le dessous du corps blanc, brillant et lisse, parsemé çà et là de petites épines; des boucles rangées en cercle sur un rang autour de l'abdomen.

3° Femelle. Même taille que la précédente. Trois rangées de gros aiguillons recourbés en arrière sur la queue qui est recouverte, en dessus et en dessous, de petites épines. Un gros aiguillon entre les dorsales. Le dos cendré avec des taches blanchâtres. De chaque côté, à mi-distance entre la ligne du dos et le rebord des pectorales, on voit une tache noire, ovale, bordée de blanc, dont le grand axe est dans le sens de la largeur du poisson. *Des boucles nombreuses* autour de l'abdomen. An *Raia aspera oculata*, Rondelet ?

Ne doit-on pas ramener à l'espèce *R. rubus*, L., la *Raie chardon* (*R. fullonica*, L.; *White horse*, des Anglais), *R. aspera*, Rondelet, et la *Raie chagrinée* (*R. tuberculata*, Bonn., *R. coriacea*, Lacép.) ?

LXXIII. — RAIA OXYRINCHUS, L., Lacép. — CABAN. (*Alène*, Bonn., Daub.).

Parvient à une très grande taille; quelques individus pèsent plus de 150 kil. Peu estimée. Ne doit-on pas considérer comme de jeunes Oxyrinques, *R. rostrata*, Lacép. et *R. alba*, *R. marginata* du même auteur ?

LXXIV. — RAIA BATIS, L., Bloch., Lacép. — RAIE BLANCHE. (*Coliart*, Bonn., Daub.)

Je ne sais pourquoi nos pêcheurs appellent cette espèce *Raie blanche*; ce n'est pas, à coup sûr, à cause de sa couleur, car ordinairement le dos est sombre, plutôt brun que gris, et la chair a le même aspect que

celle des autres raies. La Raie blanche est estimée; elle parvient à une grande taille. Voici les principaux traits d'un individu qui représente la grandeur moyenne:

Longueur du corps: 0^m 44; longueur de la queue: 0^m 35; largeur aux ailes: 0^m 57. Le dos gris-rougeâtre, parsemé de nombreuses taches noires, un peu âpre au toucher, principalement aux environs des yeux et jusqu'au bout du museau, lequel est garni de petites épines. Ces rugosités s'étendent le long des ailes. Deux aiguillons inégaux sur le bord interne de l'orbite de chacun des yeux et à la partie antérieure de cette orbite. La queue très âpre, plate en-dessous et garnie d'une rangée de fortes épines. Le dessous du corps est blanc argenté; à la partie antérieure on remarque de tout petits points noirs. Les dents comme une râpe.

La *Raie coucou, R. cuculus*, Lacép., que cet auteur dit se trouver à Cherbourg, n'est-elle pas une jeune *R. batis ?*

LXXV.— RAIA UNDULATA, Lacép. — BRUNETTE.

A Cherbourg on appelle *Brunettes* des raies de taille moyenne qui ont les principaux caractères de l'espèce précédente, mais qui se distinguent par la couleur du dos, lequel est brun, avec des ondulations noires ou blanches et des séries de points blancs placés symétriquement par rapport à la ligne du dos. Ces poissons, assez rares, se rapportent à la *Raie ondulée* et à la *Raie mosaïque* de Lacépède. Ne sont-elles pas des variétés de *R. batis ?*

INDEX.



NOTE

SUR LES ILES BASSES ET LES RÉCIFS DE CORAIL

DU GRAND-OCÉAN,

Par M. H. JOUAN.

I.

Les îles innombrables, semées dans la vaste étendue du Grand-Océan, d'un tropique à l'autre, se présentent sous trois aspects différents : des îles hautes, non entourées de récifs; des îles hautes ou d'une élévation moyenne entourées de récifs, et dont le terrain, au lieu d'être escarpé comme dans les premières, descend en pente douce vers la mer; et enfin, des îles extrêmement basses, quelquefois de simples bancs de corail (1) à fleur d'eau.

Les premières îles basses qui furent signalées dans le Grand-Océan appartiennent au groupe nombreux connu sous le nom d'archipel des *Paumotou* (2), auquel les navigateurs ont donné les noms significatifs de *Mer Mauvaise*, *Iles Pernicieuses*, *Labyrinthe*, *Archi-*

(1) Les marins appliquent le mot *corail* à tous les polypiers pierreux.

(2) *Pau*, dans la langue Polynésienne, indique l'idée de la pluralité; *motou* signifie île basse. On appelle aussi ces îles *Touamotou* ; *Toua* signifiant *pleine mer*, *altum*.

pel dangereux, etc., etc. Ces îles au nombre de 78 principales occupent en longueur, dans la direction du N.-O. 1/4 O. au S.-E. 1/4 E., un espace de 340 lieues, sur une largeur de 160. Quelques unes ne sont que de simples récifs au ras de l'eau. La mer brise presque toujours avec force sur le côté exposé au souffle du vent alisé dans le parcours duquel elles sont situées, par 17° 1/2 de latitude australe. La couleur bleu foncé de l'eau, dans les canaux qui les séparent, montre que la profondeur y est considérable : c'est à peine, si, à la distance à laquelle le ressac et les brisants permettent l'approche des embarcations, la sonde accuse de grands fonds hérissés de roches aigües. On peut se figurer quelles doivent être les difficultés de la navigation au milieu de ce dédale d'îles basses, qu'on ne peut voir, en plein jour, que de quelques milles de distance, où les navires, pris par le calme dans des canaux que sillonnent des courants violents, n'ont pas la ressource de jeter l'ancre. Depuis que ces îles sont exploitées par le commerce, on a reconnu que les lagons intérieurs de quelques unes étaient de très bons ports, mais les mouvements rapides des marées dans leurs passes étroites, la difficulté de reconnaître ces coupures, rendent les avantages offerts par ces ports illusoires pour d'autres que les marins familiarisés avec l'archipel. Il est déjà très difficile de distinguer les unes des autres ces îles qui se ressemblent toutes, difficulté qui se compliquait encore, il y a peu de temps, des positions incorrectes qui leur étaient assignées sur les cartes. Aujourd'hui, les travaux de plusieurs officiers de la marine française ont établi ces positions avec une exactitude suffisante pour qu'on ne puisse plus, connaissant sa position avec les moyens ordinaires de la navigation, prendre une île pour une autre.

D'autres groupes d'îles basses ont été découverts, par la suite, dans les différentes parties du Grand-Océan, tels que les îles Gilbert, les îles Marshall, l'archipel des Carolines, etc., etc. Outre ces archipels principaux, on rencontre encore, d'un tropique à l'autre, une multitude d'îles basses, réunies en petits groupes, ou bien isolées comme au hasard. Mais l'examen d'une carte de l'Océanie et le relief des différentes terres, font reconnaître que ces îles *ne sont point placées d'une manière indifférente* les unes par rapport aux autres, ou par rapport aux terres plus élevées et plus étendues.

II.

La formation des îles basses a soulevé de grandes discussions. Les uns, les voyant réunies par groupes, disaient qu'elles n'étaient que les restes de terres peu élevées dont les parties les moins résistantes auraient été envahies et détruites peu à peu par les vagues ; d'autres les regardaient comme les débris d'îles plus grandes, bouleversées par des cataclysmes. Cook et les naturalistes qui l'accompagnaient, remplacèrent ces deux systèmes par un autre, basé sur des observations directes sur la constitution de ces îles. Citons textuellement les paroles de Forster :

« Toutes les îles basses du Tropique semblent avoir » été produites par des animaux ressemblant aux poly- » pes qui forment les lithophytes. Ces animalcules élè- » vent peu à peu leur habitation au-dessus d'une base » imperceptible qui s'étend de plus en plus à mesure » que la construction s'élève d'avantage, Ils emploient » pour matériaux une espèce de chaux mêlée à des » substances animales. J'ai vu de ces grandes construc-

» tions à tous les degrés de leur formation et de diffé-
» rentes étendues. A quelques milles au vent de l'île de
» la Tortue, s'étend un récif circulaire d'une étendue
» considérable sur lequel la mer brise partout : aucune
» de ses parties ne s'élève au-dessus de l'eau. Dans les
» autres, les parties saillantes sont liées par des récifs
» dont quelques uns sont à sec à la marée basse, et
» d'autres toujours sous l'eau. Les parties hautes consis-
» tent en un sol formé de coquilles et de coraux, mêlé
» d'un terreau léger et noirâtre, produit par des végé-
» taux pourris et de la fiente d'oiseaux de mer, commu-
» nément couvert de cocotiers et d'autres arbres et d'un
» petit nombre de plantes anti-scorbutiques..... Quel-
» quefois il s'y trouve une ouverture qui admet un bateau
» ou une pirogue, mais je n'ai jamais vu un goulet assez
» grand pour donner passage à un navire (1).

« Le récif, premier fondement de ces îles, *est formé*
» *par les animaux qui habitent les lithophytes*. Ils
» construisent leurs habitations à peu de distance de la
» surface : des coquillages, des algues, du sable, de
» petits morceaux de corail et d'autres choses s'amon-
» cèlent peu à peu au sommet de ces rochers de corail,
» qui enfin se montrent au-dessus de l'eau. Ce dépôt
» continue à s'accumuler jusqu'à ce qu'un oiseau ou les
» vagues y portent les graines de plantes qui croissent
» sur le bord de la mer. Leur végétation commence
» alors. Ces végétaux, en se pourrissant annuellement et
» en reproduisant des semences, créent peu à peu un
» terreau qui s'augmente à chaque saison par le mélange
» du sable : une autre vague y porte un coco qui con-
» serve longtemps sa force végétative dans les flots et

(1) Des observations faites depuis ont démontré que quelques uns des ces passages étaient accessibles à de grands navires.

» qui croît d'autant plus vite sur cette espèce de sol » que toutes les terres lui sont également bonnes. C'est » par ce moyen que ces îles basses ont pu se couvrir de » cocotiers.» (J.R. Forster, Observations faites pendant un voyage autour du monde.).

Cette opinion, confirmée par l'examen des récifs madréporiques, où l'on voyait des bancs et des îlots se former, pour ainsi dire de toutes pièces, sous ses yeux, fut bientôt admise. Fleurieu, dans le compte-rendu de la circomnavigation du *Solide*, lu à l'Institut en 1799, lui prêta le charme de son style, mais malheureusement en l'exagérant, et peu de temps après Péron vint sanctionner les exagérations de Fleurieu. Sur des observations faites à Timor et à l'Ile de France, il crut pouvoir généraliser la puissance des lithophytes, et les considérer comme ayant seuls élevé et élevant encore des profondeurs de la mer des écueils et des archipels. La découverte coup sur coup d'un grand nombre d'îles basses, dès que le Grand-Océan a été parcouru en tous sens, l'obstruction de quelques canaux dans lesquels on passait librement naguère, firent craindre, qu'à la longue, le bassin des mers entre les tropiques ne fût comblé ou barré par des murailles solides : de là pendant longtemps chez les marins, la comparaison vulgaire mais énergique du Grand-Océan, à une mer *où les îles poussaient ainsi que des champignons* (1).

MM. Quoy et Gaimard ont les premiers démontré (2) qu'on avait excessivement exagéré la puissance des litho-

(1) Cette opinion a été de nouveau reprise et combattue dans ces derniers temps. V. plus loin note A.

(2) Mémoire sur l'accroissement des polypes lithophytes, considérés géologiquement, lu à l'Institut le 14 juillet 1823. Voyage autour du monde sur la corvette l'*Uranie*.

phytes, faute d'un examen sérieux des travaux et de la nature de ces animaux. L'étude des bancs de corail dans plusieurs localités et notamment à Timor, là même où Péron a fait le plus d'observations sur les polypes, les a conduits à conclure victorieusement : que les îles basses ne sont madréporiques qu'à la surface et que loin d'élever, des immenses profondeurs de l'Océan, des murs perpendiculaires, les polypes ne forment que des encroûtements de quelques mètres d'épaisseur, sur des fondements dans lesquels entrent les mêmes éléments minéralogiques que dans les îles et les continents connus. Dans le cours de leur circomnavigation les naturalistes de l'*Uranie* n'ont pas eu l'occasion de visiter les îles Paumotou, sur lesquelles Forster avait établi sa théorie : qu'il nous soit permis d'ajouter à leurs démonstrations ce que nous avons nous même observé, et les renseignements que nous avons recueillis sur quelques unes de ces îles.

Il est bien acquis, que c'est surtout entre les tropiques, sous l'action d'une chaleur intense, qu'on voit les polypes saxigènes se multiplier. On en trouve ailleurs, mais en moindre quantité et appartenant à des espèces plus petites. Si on ne voit pas d'îles madréporiques ou de récifs depuis la côte du Pérou jusqu'au 125e degré de longitude Ouest, c'est sans doute à cause de la température basse déterminée par un grand courant d'eau froide qui longe la côte S.-O. de l'Amérique, courant observé par le capitaine Duperrey.

Examinons ce qui se passe dans les îles hautes. Les unes sont plus ou moins entourées de récifs madréporiques ; les autres en sont privées. Le groupe des îles Marquises est dans ce dernier cas. Ces îles élèvent à pic leurs murailles de lave, supportées quelquefois par

un bourrelet peu saillant sur lequel la houle déferle sans cesse. En certains endroits des érosions et des éboulements diminuent la raideur des pentes, de sorte qu'à peu de distance du bord, la sonde accuse de petits fonds; mais dès qu'on s'éloigne, la profondeur augmente rapidement, et le plus souvent, à mi-canal entre les îles, le plomb ne rencontre pas le fond à plusieurs centaines de mètres. Il n'y a qu'en face des baies que les sondes se prolongent plus au large, ce qui s'explique tout naturellement par les atterrissements qu'amène le courant des ruisseaux. L'agitation de la mer ne permet pas aux polypiers de prendre un grand développement au pied des falaises; c'est seulement dans les endroits les plus abrités qu'on recueille quelques individus appartenant aux espèces les plus résistantes; mais, qu'il se trouve près de terre un îlot, un rocher, séparé par un bras peu profond où l'eau soit calme, il n'est pas rare alors de voir des concrétions madréporiques encroûter les cailloux du fond, et des polypiers rameux se fixer dans les crevasses de la roche. Les baies sont également bordées à l'intérieur de rochers acores qui se dressent comme des murs, excepté au fond qui se termine ordinairement par une plage de sable où la mer brise presque toujours; mais s'il y a quelque coin abrité où l'eau soit calme, la profondeur très petite et par conséquent la chaleur intense, et que cet endroit ne soit pas soumis à de forts courants, des courants d'eau douce surtout, qui, comme nous le dirons plus tard, paraissent être un obstacle à la propagation des coraux, presque toujours cette partie de la baie sera obstruée par des madrépores: c'est ce qui arrive à Nukuhiva, dans plusieurs localités.

Ainsi, la chaleur, le peu de profondeur de l'eau et le calme paraissent être nécessaires pour que les coraux

puissent se développer. Cette dernière condition n'est cependant pas indispensable pour quelques espèces grossières dont la réunion forme la partie extérieure des récifs sur laquelle la mer, presque toujours houleuse, vient briser comme sur une digue. Mais ces madrépores grossiers ne forment que des mamelons rares, isolés, et l'espace qui les sépare, plus abrité, se remplit d'espèces de plus en plus délicates, jusqu'à ce que le banc fasse un massif continu.

Les îles hautes entourées de récifs ressemblent de loin, a dit Forster, à de grandes montagnes qui s'élancent de l'Océan par des pentes plus ou moins inclinées, quelquefois assez douces pour faire comme une plaine le long du rivage. Les collines se prolongent sous les eaux et c'est sur les hauts-fonds que déterminent ces prolongements que les lithophytes bâtissent les ceintures madréporiques qui bordent les îles, surtout dans les parties de *sous le vent* où la mer est plus calme.

Souvent ces récifs partent du rivage; quelquefois, comme à Tahiti par exemple, une barrière de coraux entoure l'île, laissant entre elle et la terre un espace calme assez profond pour offrir aux plus grands navires des mouillages auxquels donnent accès des coupures dans cette muraille. Du côté du large, tout près du récif, la sonde accuse une grande profondeur, incommensurable quand on s'éloigne; mais, de même que MM. Quoy et Gaimard, nous ne voyons pas là une raison suffisante pour conclure que ces bancs s'élèvent comme des murs des profondeurs de la mer que la sonde n'a pas encore atteintes. C'est sur la pente des escarpements par lesquels les hautes montagnes des îles regagnent le fond de l'Océan que les polypes établissent leurs constructions. Les espèces capables de couvrir de grands

espaces en superficie ne se développent pas à plus de dix ou onze mètres au-dessous de l'eau; du moins on n'en a jamais ramené des fragments de profondeurs plus considérables. Si ces bancs paraissent comme des murailles à pic, c'est que les polypiers croissent perpendiculairement et même cherchent à s'étendre de côté en s'évasant en boule, en chou-fleur, en champignon, comme on peut l'observer dans les endroits abrités par les récifs extérieurs. Mais alors comment, sous la double influence de la chaleur et du calme, l'intérieur du récif n'est-il pas comblé ? Sans doute parceque la profondeur y est trop grande, ou parceque les marées et les courants y entretiennent une agitation nuisible à la propagation des madrépores. Les courants d'eau douce surtout nous semblent lui être tout-à-fait contraire; du moins dans les îles madréporiques, les coupures par lesquelles on pénètre en dedans des récifs se trouvent presque toujours dans la direction de l'embouchure de quelque rivière : c'est ainsi que se sont formées les différentes passes de Tahiti, et le port de Honoloulou, aux îles Sandwich.

Une autre preuve que les polypiers n'ont pas la puissance que l'imagination ardente de quelques auteurs leur a attribuée, c'est que, lorsqu'on s'étaie sur ce qui a eu lieu jadis, pour chercher dans les monuments que les révolutions du globe ont mis à découvert, la démonstration de ce qui se passe de nos jours, on s'aperçoit que les bancs de madrépores laissés à sec n'ont que 8 à 10 mètres d'épaisseur, souvent beaucoup moins, et qu'ils recouvrent des roches connues : c'est ce qu'on peut observer aux îles Sandwich, à Tonga et ailleurs.

III.

Puisque nous voyons des îles isolées, autour desquelles la profondeur de l'eau est très grande, élever leurs sommets à des centaines et même à des milliers de mètres (1), n'est-il pas permis de supposer que quelques uns de ces soulèvements se sont arrêtés et ont formé des bancs au raz de l'eau, ou un peu au-dessous de la surface ? Les madrépores se sont emparés de ces assises solides sur lesquelles ils ont étendu leurs constructions exhaussées jusqu'au niveau des marées, excepté là où une trop grande profondeur ne leur permet pas de se développer. Si cette explication de la formation des récifs de corail frappe moins l'imagination que celle qui suppose les polypes élevant du fond de l'Océan de vastes plateaux rocailleux, elle est plus simple et plus logique.

Examinons la carte de l'Océan-Pacifique. Presque parallèlement à la Cordilière qui va d'un bout à l'autre du continent américain, nous voyons d'abord, placés sur une ligne S.-S.-E. et N.-N.-O., les archipels des Marquises et des Sandwich, dont le relief est considérable, mais qui ont chacun dans leur voisinage immédiat quelques écueils et quelques îles basses. À une distance moyenne de 100 lieues, dans l'O. de la ligne qui joint ces deux groupes et dans la même direction, se voit une série d'îles basses, souvent disposées par petits groupes dont les îles sont éloignées les unes des autres de 40 à 60 lieues, qui vient rejoindre l'archipel des Paumotou et les îles de la Société. Dans ces parages, de 150 à 180 degrés de longitude Occ.,

(1) Sommets des îles Marquises : 1260 mètres : M[t] Oroenœ, à Tahiti : 3300 mètres ; Maunakea (îles Sandwich), 4156.

et de 15 à 22 de degrés de latitude Sud, nous trouvons une suite d'îles, parmi lesquelles il y en a quelques unes moyennement élevées, qui vont rejoindre les archipels des Navigateurs, de Tonga et des Viti. Au-dessus de ce dernier, en remontant au N.-N.-O., on rencontre d'abord une série d'îles basses, de 10 à 15 degrés de latitude Australe, puis le groupe Gilbert que l'Équateur coupe en deux, le groupe Marshall, au N.-O. duquel sont des rangées parallèles d'îles et de récifs allant jusqu'à 100 lieues dans l'Est de l'archipel des Mariannes. Celui-ci se rattache par les îles Bonin-Sima et d'autres jalons épars, aux hautes terres du Japon et des Philippines. Vers le 8e parallèle au N. de l'Équateur, à la même latitude que le groupe Marshall, l'archipel des Carolines, composé d'îles basses, s'étend en longitude du 135e au 160e degré de longitude Est. Plus au Sud, de l'autre côté de la Ligne, s'étendent à peu près dans la même direction, la Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Bretagne. Là, le soulèvement qui a fait surgir ces terres encore si peu connues, semble s'infléchir vers le S.-E., pour former les îles Salomon, les Nouvelles-Hébrides, la Nouvelle-Calédonie, puis au S. et même au S.-S.-O., pour former les côtes de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Si nous quittons le Pacifique pour examiner l'Océan-Indien, nous voyons des effets analogues. Au N. de l'Équateur, la direction des épines dorsales des terres paraît être généralement N. et S., ou plutôt N.-N.-O. et S.-S.-E.: au Sud de l'Équateur elle s'infléchit vers le S.-S.-O, comme à Madagascar, qui est située, par rapport à l'Afrique, comme la Nouvelle-Zélande l'est par rapport à l'Australie. Jusqu'ici on n'a fait encore que très peu de grands sondages dans l'Océan-Pacifique et dans l'Océan-Indien; mais il n'est peut-être pas trop audacieux de

penser qu'un jour on y découvrira des chaines sous-marines, semblables à celle que les officiers de la marine des États-Unis ont reconnue dans les régions équatoriales de l'Atlantique, et dont les îles, ainsi que Forster l'a fait remarquer, seraient les sommets.

En passant en revue les différents groupes d'îles basses, nous nous apercevons que le plus grand nombre ont dans leur voisinage des terres plus ou moins élevées et plus ou moins fertiles. C'est indispensable pour que le phénomène d'accroissement de la végétation s'accomplisse ; sans cela les semences des végétaux ne pourraient plus y être portées aussi aisément et ces îlots resteraient presque toujours nus et stériles. Ainsi la partie de l'archipel des Paumotou, où les îles sont en plus grand nombre, est la plus voisine des îles de la Société qui élèvent leurs sommets à plus de 3000 mètres; l'île Matea, haute de 100 mètres, en est éloignée de vingt lieues.

Quelques plantes traçantes composent toute la Flore des îles les moins complètes, de celles qui ne sont guère que des bancs à fleur d'eau. Sur celles qui sont élevées d'avantage au-dessus des flots, on voit des *Pandanus*, des arbres du genre *Hibiscus* et des cocotiers. Nous y avons remarqué quelques beaux échantillons d'un grand arbre de la famille des Ebénacées. Ces différentes plantes se trouvent toutes dans les archipels voisins, où elles se plaisent dans les terrains sablonneux des rivages, et de là leurs semences auront été apportées dans les îles coralligènes, par les courants, les vents ou les oiseaux. Les cocotiers ne se rencontrent guère que là où il y a des hommes, et il est à présumer que les belles forêts qui couvrent quelques îles ont été plantées par eux. Les vagues auront bien pu, ainsi que le dit Forster, jeter sur les

plages nouvellement formées des cocos qui auront germé; mais le cocotier ne se reproduit que très difficilement de lui même ; les noix tombées à terre se pourrissent presque toutes et se convertissent en humus sans germer ; comme il faut les enfouir, ou au moins les fixer au sol, il est alors probable que, tout en faisant une grand part au hasard, les premiers habitants seront venus en aide à la nature, soit au moyen de cocos apportés du lieu de leur départ, soit en multipliant, par une culture très simple, les arbres que la Providence leur avait donnés. Cette opinion ressort de quelques traditions qui rappellent l'introduction des cocotiers dans certaines îles. La population des Paumotou est assez nomade, et selon l'âge et l'aspect de ces végétaux si utiles, on peut se faire une idée du temps depuis lequel une de ces terres est habitée (1).

Quelques animaux rayonnés, des mollusques, des poissons et des oiseaux marins, composaient toute la Faune des îles basses quand les navigateurs de la fin du dernier siècle les ont reconnues, et les différentes espèces se retrouvent presque toutes dans les archipels élevés du voisinage, sortes de métropoles, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui sont quelquefois de véritables centres de création, des provinces botaniques ou zoologiques bien distinctes.

IV.

Les Paumotou sont fréquentées aujourd'hui par quelques navires qui vont y chercher de la nacre qu'on y trouve en petite quantité, mais surtout de l'huile de coco, qui peut devenir pour ces îles une source de richesses;

(1) V. plus loin, note B. Description de Rairoa.

les autres bâtiments les évitent à cause des difficultés de la navigation ; de sorte qu'elles ont été peu étudiées. Prévenus par l'opinion généralement admise, les marins dès qu'ils rencontrent une île basse, n'hésitent pas à dire qu'elle est madréporique. Nous avons parlé de *Matea*, située à 20 lieues de l'archipel Paumotou : elle se présente comme une falaise quadrangulaire, abrupte, haute de 110 mètres, plate au sommet, excepté dans un endroit ou un amas de roches s'élève au-dessus du niveau général. « Le sol, lit-on dans le *Messager de* » *Tahiti* du 9 avril 1854, tout entier formé de car- » bonate de chaux, tantôt semé de sable et de gra- » vier calcaire, assez grossier presque partout, a été » ingéodé par l'eau de manière à lui donner à la sur- » face l'aspect de roches madréporiques; mais ce n'est » qu'un calcaire coquillier où l'on trouve des bival- » ves et des univalves pétrifiées, et de rares madré- » pores formant le noyau de rognons calcaires em- » pâtés dans la masse ou enchassés dans quelques fis- » sures. Mais nous n'y avons reconnu nulle part les » traces d'une roche ou d'un bloc corallin. L'eau douce » qui suinte à travers le rocher calcaire fournit des » sources limpides qui suffisent aux besoins de la popu- » lation. . . . . » Si cette île, au lieu d'élever son plateau à 110 mètres, était au raz de l'eau, et qu'elle eût été encroûtée par des madrépores, on n'aurait pas le droit de dire que c'est une île madréporique. Les îles basses voisines n'ont-elles pas été formées ainsi? Les plus complètes présentent, quelquefois sur un développement de 15 à 20 lieues, une chaîne d'îlots élevés de quelques mètres, couverts d'arbres, et décrivant autour d'un lac intérieur un cercle, une ellipse, un anneau plus ou moins contourné. Ces îlots larges de 50 à 100

mètres, sont joints entre eux par des récifs à fleur d'eau, ou séparés par des coupures plus ou moins profondes qui font communiquer le lac avec la mer. Quelquefois dénués d'arbres, ces îlots ne paraissent que comme des dunes sablonneuses; souvent même les dunes manquent, surtout dans les parties situées sous le vent; mais presque partout, dans le pourtour de la chaîne, on voit s'élever au-dessus de l'eau de grosses têtes de rochers noirs qui surplombent le récif, souvent de 8 à 10 mètres. On ne saurait attribuer ces blocs aux polypes qui ne peuvent pas travailler hors de l'eau, et l'observation est venue démontrer qu'ils étaient composés de calcaire, ainsi que la base des récifs. (1)

A l'aspect des îlots groupés autour d'un lagon intérieur, l'idée de cratères sous-marins, sur les rebords desquels les lithophytes auraient travaillé, se présente tout d'abord à l'esprit, mais cette opinion peut être modifiée par un examen plus approfondi. Depuis que des travaux hydrographiques récents ont un peu rectifié la topographie encore très imparfaitement connue des Paumotou, on voit qu'un bien petit nombre de ces îles affectent la forme circulaire, mais qu'elles sont presque toutes disposées en ellipses très allongées, repliées sur elles-mêmes en demi-cercle, en triangle, ce qui s'éloigne de la figure ordinaire des bouches ignivomes. On n'y a pas, que nous sachions, trouvé le moindre produit volcanique. La seule mention qui soit faite très vaguement de *pierres dures*, se trouve dans la relation de Wallis (1767), qui dit, en parlant de Reao (île de la Reine Charlotte) : « Ceux de nos gens qui avaient séjour-« né à terre n'y trouvèrent point de métaux ; ils virent

(1) V. plus loin, notes B et C. Descriptions de Rairoa et d'Anaa.

» seulement des outils faits avec des coquilles et des » pierres aiguisées, façonnées et emmanchées en forme » de doloires et de ciseaux. » Nous ajouterons que les pilons en lave très dure, faits à Tahiti et aux Marquises et employés dans ces îles pour écraser les aliments, sont très recherchés par les naturels des Paumotou, preuve qu'ils n'ont pas chez eux les matériaux nécessaires pour en fabriquer de semblables. Malgré l'absence des roches ignées et la disposition des différents systèmes, les blocs de calcaire redressés doivent cependant faire croire que les Paumotou sont dues à des dislocations énergiques, causées par les convulsions qui ont fait surgir les archipels voisins dont l'origine plutonienne est évidente. Dans quelques unes des îles, les lacs intérieurs, peu profonds, sont presque remplis par des coraux dont on peut suivre le travail incessant.

Ce que nous venons de dire des Paumotou, que nous avons été plus à même d'observer, s'applique, d'après les rapports des voyageurs, aux autres îles basses. Nous pouvons donc admettre, avec certitude, que les polypes n'ayant qu'une influence relativement minime dans leur formation, il n'y a pas à craindre « de les voir comblant » le bassin des mers, élevant des îles, augmentant les con- » tinents, menacer les générations futures d'un cercle » équatorial formé de leurs dépouilles. Leur influence, » relative aux rades dans lesquelles ils multiplient, est » déjà bien assez grande sans l'augmenter encore. » (1)

Mais, je ne saurais conclure, comme les savants naturalistes de l'*Uranie*, que les îles habitées par des hommes ne peuvent pas, par cela seul, être composées de lithophytes, la présence des hommes exigeant qu'il y ait

(1) MM. Quoy et Gaimard, mémoire cité

des sources d'eau douce qui ne pourraient se former dans leur substance pierreuse. Dans les Paumotou on ne trouve pourtant point d'eau douce, si ce n'est dans quelques puits où elle est rare et le plus souvent mauvaise; mais la Providence a donné aux habitants le coco, dont le lait est peut-être plus agréable là que partout ailleurs, et dont s'accommodent, au bout de peu de temps, les Européens qui y séjournent. Souvent dans leurs courses aux îles privées d'arbres, où ils vont à la pêche, les naturels boivent de l'eau de mer et ne paraissent pas s'en trouver mal.

Les faits observés font donc rejeter les hypothèses exagérées de Péron et de Fleurieu en démontrant que les îles coralligènes renferment les mêmes éléments que les terres beaucoup plus étendues. Alors la question de savoir si les nombreuses îles de l'Océanie (1) ont surgi du sein des mers dans l'état où nous les voyons, ou bien si elles ne sont que les sommets d'un grand continent effondré, les épaves d'une nouvelle Atlantide, peut être posée de nouveau. Le dernier cas admis, l'affaissement a dû s'effectuer avec fracas pour produire des reliefs aussi tourmentés que dans les archipels des Sandwich, des Marquises, de la Société, etc.

Avant de pouvoir répondre péremptoirement, il faudra avoir mieux étudié la constitution des terres Océaniennes, qu'on ne connaît guère encore qu'à la surface. Cependant l'examen des faits déjà acquis, nous paraît offrir des preuves que si cette partie du globe a été, comme plusieurs autres, alternativement couverte par les

(1) Le nom d'*Océanie* a été étendu à toutes les terres situées entre les continents d'Amérique et d'Asie ; mais, nous ne comprenons sous ce nom, comme le font presque toutes les marines, que la partie orientale et centrale, c'est-à-dire la *Polynésie*, la *Micronésie* et une partie de *Mélanésie*, de d'Urville.

eaux et découverte, la dernière fois qu'elle est restée à sec, c'est par le fait de soulèvements. Tout dans les îles hautes semble indiquer en dernier lieu une poussée énergique de bas en haut. Il y a encore des volcans en activité à Hawaii (îles Sandwich), même le plus grand volcan connu, et on a remarqué que cet archipel s'élève insensiblement, mais d'une manière continue (1).

Si les îles actuelles étaient les points culminants d'un grand continent submergé, le règne animal et le règne végétal y compteraient sans doute plus de représentants. A l'arrivée des Européens, il n'y avait, en fait de mammifères, que des porcs, des chiens et des rats ; encore les deux premiers ne se trouvaient pas partout. Les nombreuses espèces, qu'on peut sans exagération supposer avoir existé sur un vaste continent, auraient donc disparu sans avoir laissé de traces ? La Flore est plus riche que la Faune, mais elle n'a que de l'éclat ; le nombre des espèces est très petit.

Les navigateurs trouvèrent, dans une multitude d'îles disséminées sur une étendue de 1400 lieues en latitude et de 1500 en longitude, des hommes de la même race, ainsi que le prouve la conformité de la figure et du langage. On a vu, dans ces populations, les débris de la race qui peuplait le continent disparu, débris qui ont trouvé un refuge sur les sommets que les vagues n'ont pas atteints. Mais aucune tradition de ces peuples n'a gardé le souvenir d'un grand continent; au contraire, des termes significatifs, communs à tous, indiquent que depuis bien longtemps ils ont mené la vie d'insulaires, de sorte qu'on pourrait les croire originaires des lieux qu'ils habitent, si un examen plus approfondi n'avait pas fait

(2) J.-J. Jarves, *History of the Hawaiian Islands*, Boston, 1844.

acquérir la presque certitude que leur berceau a dû être dans la Malaisie (1).

Une autre opinion, émise sur la formation de l'Océanie, prétend au contraire que sa création, postérieure à celle des autres parties du globe, n'est point achevée et qu'elle se continue de nos jours, par l'action des volcans et les travaux des zoophytes. Nous venons de voir ce qu'a d'exagéré la dernière partie de cette assertion. Les observations directes ne laissent pas non plus subsister la première ; jusqu'ici tout ce qu'on connaît de la constitution des terres Océaniennes leur donne le même cachet d'antiquité qu'aux autres continents. Les volcans y sont en petit nombre, et depuis 300 ans, on a remarqué qu'ils n'ont opéré que des changements insignifiants et purement locaux, comme nous en avons vu de nos jours dans la Méditerranée. Seulement, par des causes que nous ignorons, l'espace occupé par l'Océanie a été plus déprimé et par suite ne montre pas de vastes étendues de terre hors de l'eau, mais seulement des sommets épars qui font les îles nombreuses de cette partie du monde.

Note A. — Depuis que les pages qui précèdent ont été écrites, une discussion s'est élevée entre deux membres de l'Académie des Sciences, au sujet des îles basses du Grand-Océan.

L'amiral Dupetit-Thouars, pour appuyer son opinion que les îles Galapagos sont de création récente, opinion combattue par M. Milne-Edwards, qui prétend au contraire que ces îles sont les débris d'un continent ou

(1) J'ai rappelé ailleurs les différentes hypothèses faites sur la dispersion des Océaniens. Les *Populations de l'Océanie*, mémoire lu à la Soc. Acad. de Cherbourg, 1858.

d'un grand archipel submergé, invoque ce qui, selon lui, se passe dans les îles coralligènes.

« J'ai eu, dit-il, avant la visite que j'ai faite dans l'ar-
» chipel Dangereux (îles Paumotou), la même opinion
» que professe notre savant confrère sur les îles Galapa-
» gos. Je supposais que cet amas considérable d'îles ne
» pouvait être que les vestiges d'un continent qui aurait
» péri par un cataclysme qui n'aurait laissé de visible
» que les sommets des volcans ou les crêtes des mon-
» tagnes; mais après avoir étudié les îles Paumotou,
» j'ai changé de sentiment et loin de les croire les débris
» d'un continent, je pense qu'elles en sont les éléments,
» et que dans l'avenir, elles ne formeront toutes qu'une
» seule et même île.... »

« Chargé de surveiller la pêche du corail sur la côte de
» Barbarie, j'ai étudié les coraux qu'on pêchait sous
» mes yeux; j'ai reconnu qu'ils croissaient tous dans une
» forme arborescente. Toutes les branches partaient d'un
» pied unique d'un développement plus ou moins con-
» sidérable. Elle s'étendaient ensuite en se ramifiant en
» forme de coupe, en arbre, en espalier, etc., etc.
» Cette disposition est aussi, je crois, celle des coraux
» qui poussent dans l'Océan-Pacifique, mais qui, atten-
» du la grande profondeur de l'eau où ils croissent,
» viennent avec des proportions colossales. C'est ainsi que
» se constituent les groupes que nous voyons. Le bout
» des branches arrivant à la surface de l'eau, forme
» successivement de petits îlôts qui s'augmentent en
» nombre jusqu'à ce que toutes les branches soient
» parvenues à la surface. Alors le groupe a une disposi-
» tion circulaire; la végétation se produit successive-
» ment sur les îlots en se développant horizontalement;
» ils se soudent l'un à l'autre et finissent par devenir une

» île annulaire. Les coraux, en continuant toujours à se » développer, comblent les bassins intérieurs; d'île » annulaire qu'elle était, elle devient complète et de » plus en plus fertile. Lorsque ces îles ne sont point » encore tout-à-fait annulaires, il existe à la circonfé- » rence des passes par lesquelles les navires entrent dans » le bassin intérieur où ils trouvent à faire la pêche des » huîtres perlières, etc., etc. »

« Des groupes d'îles nouveaux, apparaissent chaque » jour dans cet archipel; il n'est pas douteux que toutes » finiront par n'en faire qu'une seule. »

« D'après ces observations qui prouvent que ces îles » sont à l'état de croissance, on peut conclure, comme » pour les Galapagos, qu'elles sont d'une formation » encore récente. »

M. Milne Edwards, combat cette opinion. « Il ne » saurait admettre que la disposition dendroïde ou » flabelliforme, qui se remarque dans certains poly- » piers, ait la moindre influence sur la configuration » particulière des Atolles ou des récifs en ceintures » des îles, et il partage tout-à-fait les opinions de MM. » Darwin et Dana (*U. S. Exploring expédition*, 1841-43) » au sujet du mode d'origine de ces anneaux ou bancs » de coraux. Il pense donc que ces îles madréporiques » cratériformes, au lieu de s'élever peu à peu des pro- » fondeurs de l'Océan, se sont constituées à l'entour » des pics ou îlots qui, en s'abaissant graduellement » au-dessous du niveau de la mer, auraient disparu en » totalité ou en partie, tandis que leur ceinture de » polypiers aura continué à croître par son bord supé- » rieur et se sera maintenue ainsi près de la surface » des eaux (*Académie des Sciences, séances du* 17 *et du* » 24 *janvier* 1859).

NOTE B. — Ile Rairoa (*Vliegen*, des Russes)....... « Comme un grand lac qu'entourerait un mur, Rairoa » n'est qu'un bassin de 43 milles de longueur, enveloppé » d'une muraille calcaire de 100 à 200 mètres d'épais- » seur qui, s'élevant presque verticalement du fond de » la mer, tantôt vient effleurer la vague, tantôt la » dépasse en petites dunes d'un vert éclatant, et s'en- » trouve en deux endroits pour donner passage aux » navires. Une fois entré, sauf quelques pâtés de corail » qu'indique la teinte changeante de l'eau, la navigation » est sans danger, par des fonds de 8 à 20 brasses. »

« Il n'y a pas une goutte d'eau douce dans toute l'île » Elle ne doit pas être peuplée depuis longtemps : on » en peut juger par l'âge des cocotiers, qui ne dépasse » pas quinze ans et le peu de terre végétale que les » débris des feuilles y ont répandue. La base est un » calcaire coquillier, par plaques d'un très beau grain » dans la partie supérieure : à fleur d'eau et à un mètre » au-dessus sont des bancs de roches corallines, formés » d'aggrégats que le soleil et la pluie ont bientôt mis » en pièces et qui, amoncelés successivement par les » vents et les flots, s'élèvent en dunes dont la hauteur » ne dépasse pas l'élévation des plus hauts ras-de- » marée. » (*Messager de Tahiti*, 30 *avril* 1854).

NOTE C. — Anaa (*Chain Island*, de Cook). « Les » esprits méditatifs, qui cherchent à se rendre compte » de la formation de ces archipels, peuvent se donner » ici pleine carrière; rien ni manque : ni la table de » corail de 45 milles de développement, portée à fleur » d'eau sur une muraille presque verticale d'une incom- » mensurable hauteur; ni les sables et les débris corallins

» amoncelés en îlots jusqu'à l'arrasement des plus forts » ras-de-marée, et par dessus des forêts de cocotiers de » la plus belle venue, plantées de main d'homme et » dont les débris forment humus sur le sol : ni même, » en quelques endroits, d'énormes rochers calcaires dont » la tête culmine à 20 ou 25 pieds, et devant lesquels la » raison s'arrête en suspens, se demandant s'ils sont les » pointes extrêmes d'un soulèvement calcaire qui forme- » rait le noyau de l'île, ou s'ils ont été jetés là comme » des blocs erratiques arrachés aux entrailles de la mer » par une violente secousse des flots : ni le lagon inté- » rieur, où l'on peut suivre à l'aide de la tradition, la » lente création de tous ces bancs de corail. »

« Le fond du lac est formé d'un beau sable blanc, » tout parsemé de têtes de coraux. Là, disent les vieux » pratiques, il y a dix ans, on passait en baleinière, en » pirogue: aujourd'hui la passe est obstruée. Qu'un poteau, » qui amarrait une barque, reste abandonné : bientôt un » polype s'y attache ; il forme un champignon, un bou- » quet : d'autres champignons s'y accollent horizontale- » mant et voilà une couche de corail construite. Cette » première génération meurt ; une autre s'élève sur » ses débris, et ainsi montent par couches successives, les » générations jusqu'à la surface de l'eau, et voilà la roche » coralline fondée et cimentée de toute pièces. » (*Messager de Tahiti*, 2 *juillet* 1854).



INFLUENCE DE LA MER
SUR LES CLIMATS,
OU
RÉSULTATS DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A CHERBOURG EN 1848, 1849, 1850, 1851,

Par M. Emm. LIAIS.

C'est un fait généralement connu que le voisinage de la mer modifie considérablement les climats. Cherbourg, situé à l'extrémité de la presqu'île du Cotentin qui s'avance au milieu de la Manche, se trouve dans une situation tout-à-fait favorable pour ressentir cette influence de l'Océan, que manifeste au reste à un haut degré la végétation en partie Méditerranéenne de ce pays. Pour quiconque a pu voir le remarquable développement qu'acquièrent en ce point les figuiers, les myrtes, les lauriers et une multitude d'autres espèces d'arbres et d'arbustes que le froid fait périr dans le centre de la France, il est évident toutefois que ce que l'on a écrit relativement à l'influence de la mer sur les climats est incomplet, et qu'il importe de faire apprécier, par des observations météorologiques faites avec soin dans un pays aussi favorablement situé au point de vue de l'action qu'il s'agit d'étudier, la vraie grandeur de cette influence. Telles sont les considérations qui m'ont engagé à entreprendre, à Cherbourg, une série suivie d'observations météorologiques, dans le but de compléter les premières recherches de M. le capitaine de vaisseau Lamarche, ancien lieutenant de la corvette l'*Uranie*, dans son voyage de circumnavigation. Pendant 5 ans, de 1838 à

1842, cet habile officier a fait à Cherbourg une suite non interrompue d'observations météorologiques, dont les résumés ont été publiés dans les *Mémoires de l'Académie de Cherbourg*. En 1848, j'ai à mon tour entrepris un travail semblable, et la première série de mes observations qui comprend celles des années 1848, 1849, 1850 et 1851 a été publiée dans l'*Annuaire météorologique de France* (Années 1851 et 1852) et dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France* pour 1853.

Mais il ne suffisait pas de faire des observations, il fallait surtout en déduire des conséquences, et c'est cette seconde partie du travail qui fait l'objet du mémoire que je publie aujourd'hui, et qui a été présenté à l'Académie des sciences de l'Institut de France, dans sa séance du 13 septembre 1852. Le compte-rendu de cette séance renferme au sujet de ce mémoire la note suivante :

« M. Arago, *en présentant au nom de l'auteur*, M. Emm. Liais, *un mémoire ayant pour titre* : Résultats des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les années 1848, 1849, 1850 et 1851, *indique quelques unes des conséquences que l'auteur a déduites de ses recherches.*

» *Cet important travail est renvoyé à l'examen d'une commission composée de* MM. Arago, Pouillet *et* Babinet. »

Mais l'illustre secrétaire-perpétuel de l'Académie ne se contenta pas du rapport verbal que mentionne le compte-rendu, et dont rendirent compte les journaux de cette époque. Il entreprit un rapport écrit que la mort l'empêcha d'achever. Ce rapport flatteur pour moi a paru, il y a peu de temps, dans les œuvres posthumes du célèbre Arago, tome V des notices scientifiques, sous le titre *Sur le climat de Cherbourg*.

« Le mémoire que l'Académie a renvoyé à notre examen, dit Arago en commençant son rapport, renferme les résultats des observations météorologiques faites avec le plus grand soin par un observateur très exercé et à l'aide d'instruments parfaitement comparables à ceux de l'Observatoire de Paris.

« M. Liais a discuté ses observations avec une rare intelligence et les a comparées à celles qui se font dans la capitale, de manière à faire ressortir tout ce qui, dans le climat de Cherbourg, est indépendant de la latitude de cette ville et se rattache au voisinage de la mer. »

Ces quelques mots d'Arago sur la comparaison des observations de Cherbourg et de Paris, indiquent parfaitement le but que je m'étais proposé en faisant cette comparaison, légitimée par la latitude presque égale de ces deux stations.

Les météorologistes ont depuis longtemps reconnu, par des observations horaires de température faites dans divers lieux, que la température moyenne est à très peu près égale à la moyenne des températures maximum et minimum de chaque jour. On a toutefois cherché à déduire de quelques séries météorologiques la correction constante à appliquer à la moyenne des maxima et minima pour en déduire la température moyenne. Mais l'existence d'une correction constante de ce genre est plus que douteuse, et, au reste, il était pour moi inutile d'y avoir égard dans la comparaison des températures de Cherbourg et de Paris, puisque, si cette correction constante existe, elle disparaît nécessairement des différences que je voulais obtenir. En l'absence d'observations continues tant à Cherbourg qu'à Paris, j'ai donc pris pour température moyenne la moyenne des maxima

et minima diurnes. Cette méthode m'a paru à l'abri de toute objection, et telle paraît être aussi l'opinion d'Arago dans son rapport où il dit qu'il y a lieu de croire que, par l'ensemble de mes observations et de celles de M. Lamarche, la température moyenne de Cherbourg est maintenant connue à moins d'un dixième de degré près. « Toutefois, ajoute-il, comme les températures moyennes des jours, des mois et des années qui entrent dans ces moyennes générales, ont été obtenues en formant la demi-somme des températures maxima et minima, et que les esprits difficiles pourraient élever des doutes sur la légitimité de cette méthode de calcul, nous eussions désiré que M. Liais n'eût pas négligé de consigner dans son beau travail les températures moyennes des sources qui abondent dans les environs de Cherbourg. C'est une lacune regrettable qu'il suffit, au reste, d'avoir signalée à l'habile et zêlé physicien, pour avoir la certitude qu'il s'empressera de la combler. »

Le genre d'observation que me recommande ici Arago, est en effet propre à résoudre la question de l'existence de la correction dont j'ai parlé, laquelle n'influe au reste que sur la valeur absolue de la température moyenne et nullement sur les résultats de la comparaison des températures de Cherbourg et de Paris, du moment où cette correction constante a été négligée dans les deux localités. Si, au reste, on admet, comme des travaux récents semblent l'indiquer, que les températures moyennes de l'air et du sol sont différentes, auquel cas les observations signalées par Arago ne résoudraient pas la question de la correction des températures moyennes déduites de la moyenne des maxima et des minima, ces observations n'en auraient pas moins d'intérêt comme faisant connaître la température du sol, élément important de la météorolo-

gie. Mes autres occupations et l'éloignement auquel je me trouvais des sources dont parle Arago, dans mon observatoire de Cherbourg, m'ont empêché, à l'époque de mes observations météorologiques, de joindre la mesure de la température des sources aux autres indications que j'ai données. Les mêmes causes m'ont aussi empêché à cette époque d'observer journellement la différence de température de l'air et de la surface de la mer à quelques centaines de mètres de la côte, question très importante pour la météorologie. Mais je joindrai à l'occasion avec empressement ces recherches aux premières. Mon éloignement continuel de Cherbourg, depuis le commencement de 1854, ne m'a pas permis jusqu'ici de m'occuper de ce sujet.

Dans son rapport, Arago insiste sur l'intérêt qu'il y aurait à comparer les phénomènes de végétation dans une contrée voisine de l'Océan et dans un pays continental. « Plusieurs ouvrages de botanique, dit-il, renferment à ce sujet des données précieuses et pleines d'intérêt : le public eût été sans doute charmé que M. Liais, qui pouvait appuyer ses comparaisons des déterminations thermométriques les plus précises, se fût décidé à faire entrer une semblable comparaison dans ses recherches.» Plus loin, en parlant de la même question, il ajoute : « C'est un sujet que nous prendrons la liberté de recommander à M. Liais lorsqu'il jugera à propos de compléter son beau travail. » Sur ce point, j'avais, sans m'en douter, prévenu les désirs d'Arago, dans une note composée pour l'*Annuaire météorologique de France pour* 1852, et intitulée : *Note sur le décroissement de l'influence de la mer sur la température et la végétation.* Le retard qu'a subi la publication de cet annuaire qui n'a paru qu'à la fin de l'année suivante, fait qu'Arago

n'eut pas connaissance de ce travail qui renferme précisément les recherches qu'il me recommande.

Les températures moyennes des saisons jouent un très grand rôle sur les phénomènes de végétation et je n'ai pas cru dans le mémoire que je publie aujourd'hui devoir négliger ce sujet, parce qu'à cet égard les résultats principaux de l'influence de l'Océan sont connus. J'ai vu avec bonheur Arago approuver cette partie de mon travail dont il dit spécialement : « On déduit des tableaux détaillés que le mémoire renferme, quelques résultats déjà connus des météorologistes, mais qui ici se trouvent appréciés avec une précision en quelque sorte mathématique. »

Je regrette de ne pouvoir reproduire ici en entier le rapport d'Arago. Comme c'est une œuvre posthume du célèbre astronome, la reproduction n'en est pas encore permise. Ce rapport, interrompu par la mort de son auteur, ne traite malheureusement au complet que le chapitre de la température, que l'illustre rapporteur conclut ainsi : « Nous ne suivrons pas l'auteur dans l'examen auquel il s'est livré des modifications qu'il faut apporter à ces résultats, suivant que le ciel est serein et couvert, suivant que le vent souffle dans telle ou telle direction ; tout cela sera suivi dans le mémoire original avec beaucoup d'intérêt et de profit pour les météorologistes. »

Après le chapitre de la température, se trouve le commencement seulement de la partie du rapport consacrée au baromètre, et qu'Arago commence ainsi :

« Nous nous hâtons d'arriver au chapitre relatif au baromètre, qui nous offrira des faits encore plus intéressants.

» D'après ce titre, on pourrait s'attendre à ne

trouver dans le chapitre en question que de simples banalités, mais on se tromperait. Les questions traitées par l'auteur et les problèmes qu'elles soulèvent, sont du plus grand intérêt pour la météorologie et la physique du globe, etc.»

Suit alors l'examen des conséquences relatives à la pression moyenne du baromètre au niveau de la mer sous nos climats, puis le rapport s'arrête brusquement, inachevé. La mort est venue enlever l'illustre rapporteur au milieu de son œuvre et sans lui permettre de parler des chapitres consacrés aux autres phénomènes météorologiques. C'est donc au milieu du rapport sur l'humble travail que nous publions aujourd'hui, que s'arrêtent les travaux du génie profond à qui on doit tant de découvertes, et qui a contribué si puissamment à la gloire la plus pure de la France, sa gloire scientifique.

Ce travail me rappelle encore un souvenir cher à ma mémoire. C'est en le remettant à Arago, chez lui, dans le modeste logement qu'il occupait à l'Observatoire de Paris, que j'ai pu jouir pour la dernière fois de cette conversation spirituelle dont le charme était intarissable. Arago daigna me recevoir quoiqu'il fût au lit, alors atteint d'une des crises de la maladie terrible qui l'emporta un an plus tard. Il m'engagea à rester et causa longuement de mon travail qu'il me fit lui communiquer en partie. Rien dans sa gaieté, dans son esprit, ne trahissait les souffrances qu'il endurait alors. Lorsque je lui fis mes adieux, car je partais le lendemain, je ne me doutais pas que je ne devais plus le revoir et que son dernier travail me serait consacré.

Dans ce qui suit, je reproduis textuellement le mémoire que j'ai remis en 1852 entre les mains d'Arago, et sur lequel il a fait le rapport que je viens de citer.

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A CHERBOURG PENDANT LES ANNÉES 1848, 1849, 1850 ET 1851.

I° — TEMPÉRATURE.

La température moyenne de Cherbourg déduite des quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851 est de + 11°,27, et ainsi répartie suivant les saisons :

Hiver (janvier, février, décembre).......	+ 6°56
Printemps (mars, avril, mai)...........	+ 10,09
Été (juin, juillet, août)	+ 16,70
Automne (septembre, octobre, novembre)	+ 11,74

Les observations de M. Lamarche donnent les nombres suivants : hiver, 5°,45 ; printemps, 10°,63 ; été, 16°,65 ; automne, 12°,22. — Moyenne 11°,32.

La plus grande différence entre mes nombres et ceux de M. Lamarche a lieu en hiver ; si je joins à mes observations des quatre années ci-dessus, celles de décembre 1847 et de janvier et février 1852, cela fera un nombre d'hivers égal à celui des observations de M. Lamarche, et je trouve ainsi pour température moyenne de l'hiver +6°,67 ; cela accroît donc encore la différence au lieu de la diminuer.

La moyenne à Paris des cinq hivers pendant lesquels M. Lamarche a observé, a été de +2°,27. Celle des cinq hivers pendant lesquels j'ai observé a été de +4°,33. La différence entre ces deux séries de cinq hivers a donc même été plus grande à Paris qu'à Cherbourg.

La différence des températures moyennes d'hiver en-

tre Cherbourg et Paris, déduite des observations de M. Lamarche, est de 3°,18.

Celle qui se déduit de mes observations, est de 2°,33.

La différence des températures d'hiver entre Cherbourg et Paris croît donc à mesure que la température de Paris s'abaisse. J'ai vérifié cette loi sur les moyennes mensuelles de la manière suivante : j'ai réuni dans les observations de M. Lamarche et dans les miennes, tous les mois d'hiver où la température moyenne de Paris était comprise entre — 4 et — 5 ; ensuite tous ceux où elle était comprise entre —3 et —4 ; puis entre —2 et —3; et ainsi de suite. J'ai pris alors la moyenne de chacune de ces séries et la température moyenne des mois correspondants à Cherbourg. J'ai eu ainsi le tableau suivant :

Paris.	Cherbourg.	Différences.
— 4,42	+ 2,31	6,73
— 2,37	+ 3,04	5,41
— 1,21	+ 3,69	4,90
0,00	+ 3,71	3,71
+ 1,91	+ 5,01	3,10
+ 2,68	+ 5,53	2,85
+ 3,75	+ 6,49	2,74
+ 4,50	+ 7,19	2,69
+ 5,37	+ 6,86	1,49
+ 6,70	+ 7,36	0,66
+ 7,50	+ 7,87	0,37

Bien que ce tableau renferme encore quelques anomalies, il fait voir de la manière la plus évidente que la différence entre les températures moyennes d'un même mois à Cherbourg et à Paris croît rapidement à mesure que cette température moyenne diminue à Paris. Pour une température de 7°,90, cette différence n'est guère que celle qui dépend de la différence de niveau des deux villes. Alors la mer cesse d'influer sur la température moyenne de Cherbourg, ce qui provient sans nul doute

de ce que la température moyenne de Cherbourg est elle-même de 7°,90.

La température moyenne des 4 saisons, d'après l'ensemble de mes observations et de celles de M. Lamarche, est

	A Cherbourg.	A Paris, d'après les observations des mêmes années seulement.
Hiver	+ 6°06	+ 3°30
Printemps	+10,39	+10,20
Été	+16,67	+18,35
Automne	+12,02	+10,95
Moyenne	+11,29	+10,70

L'automne et l'hiver sont donc plus chauds à Cherbourg qu'à Paris. Le printemps, quoique plus chaud à Cherbourg, est presque égal dans les deux villes. L'été seul est moins chaud à Cherbourg qu'à Paris.

La température moyenne des douze mois de l'année est, par l'ensemble de mes observations et de celles de M. Lamarche :

Janvier	+ 5°18	Juillet	+16°73
Février	+ 6,50	Août	+17,31
Mars	+ 7,95	Septembre	+15,26
Avril	+ 9,78	Octobre	+12,11
Mai	+13,44	Novembre	+ 8,66
Juin	+15,98	Décembre	+ 6,50

L'égalité de température moyenne des mois de décembre et de février indique que le maximum de froid est vers le milieu de janvier. Au contraire, le maximum de chaleur est dans le mois d'août, et dans la première moitié, parce que le mois de juillet est plus chaud que le mois de septembre.

La température moyenne des 12 mois de l'année pendant mes observations et celles de M. Lamarche a été à Paris :

Janvier.	+ 1,70	Juillet.....	+18,33
Février..	+ 4,73	Août......	+18,77
Mars....	+ 6,07	Septembre.	+15,46
Avril....	+ 9,95	Octobre...	+10,57
Mai.....	+14,58	Novembre.	+ 6,82
Juin.....	+17,96	Décembre.	+ 3,46

On voit donc que les six mois de octobre, novembre, décembre, janvier, février et mars sont plus chauds à Cherbourg qu'à Paris, et que les six autres mois sont plus froids ; toutefois les mois d'avril et de septembre sont sensiblement égaux dans les deux villes.

A Cherbourg, le mois le plus froid est plus chaud qu'à Paris de 3°,48.

A Cherbourg, le mois le plus chaud est plus froid qu'à Paris de 1°,46.

L'action de la mer est donc bien plus grande pour élever la température des côtes en hiver que pour l'abaisser en été.

Les températures moyennes des saisons présentées ci-dessus nous donnent le même résultat :

L'hiver est plus chaud à Cherbourg qu'à Paris de 2°76.

L'été y est plus froid de......................1,68.

En prenant en été successivement les températures moyennes mensuelles de Cherbourg correspondant aux températures moyennes de Paris de 15 à 16°, de 16 à 17° et ainsi de suite, comme je l'ai fait ci-dessus pour l'hiver, je forme le tableau suivant :

Paris.	Cherbourg.	Différences.
15°49	15°77	—0,28
16,36	15,70	+0,66
17,63	16,54	+1,09
18,42	16,40	+2,02
19,39	17,65	+1,74
20,37	16,38	+3,99
22,39	18,61	+3,78

Ce tableau, quoique renfermant quelques anomalies plus sensibles qu'en hiver, parceque l'influence qu'il s'agit de déterminer est plus petite, montre évidemment que la différence entre les températures moyennes d'été de Paris et de Cherbourg, augmente à mesure que la température de Paris augmente.

La moyenne température maximum de l'année est à Cherbourg, d'après mes observations et celles de M. Lamarche .... +14°70

Et la moyenne minimum .... + 7,87

Pendant les mêmes années ces températures ont été à Paris : maximum +14°52 ; minimum +6,87.

Ainsi les moyennes maximum et minimum sont l'une et l'autre plus grandes à Cherbourg qu'à Paris; mais tandis que pour les maxima, la différence est de moins de deux dixièmes de degré centigrade, elle s'élève à un degré pour les minima. Il y a donc moins de différence à Cherbourg qu'à Paris entre les maxima et les minima diurnes.

Mes observations seulement comparées avec celles de Paris pendant les mêmes années donnent pour les moyennes maximum et minimum diurnes de chaque saison :

CHERBOURG.

	Maxima.	Minima.	Différences.
Hiver	+ 8°69	+ 4°65	4°04
Printemps....	+13,54	+ 6,64	6,90
Été	+20,84	+12,56	8,28
Automne.....	+14,62	+ 8,87	5,75

PARIS.

	Maxima.	Minima.	Différences.
Hiver	+ 6°54	+ 2°12	4°42
Printemps....	+14,33	+ 6,48	7,85
Été	+23,22	+13,53	9,69
Automne	+13,96	+ 7,61	6,35

Les différences entre les maxima et les minima diurnes

croissent donc de l'hiver à l'été à Cherbourg et à Paris, mais à Cherbourg cet accroissement est proportionnellement moindre qu'à Paris.

La plus basse température observée à Cherbourg pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851, est — 5°,7, et la plus haute + 31°,0 : différence 36°,7.

A Paris, pendant les mêmes années, la plus basse température a été — 9°,7 et la plus haute + 33°,6 : différence 43°,3.

La plus basse température observée à Cherbourg est donc plus haute que celle de Paris de 4°,0 ; et la plus haute température de Cherbourg est plus basse qu'à Paris de 2°,6.

Pendant les quatre mêmes années, la moyenne des plus basses températures annuelles a été à Cherbourg — 3°,47 ; à Paris, — 7°,57 : différence 4°,10 ; et la moyenne des plus hautes températures annuelles a été à Cherbourg + 29°,52 ; à Paris, + 32°,05 : différence 2°,53.

La différence moyenne entre les plus hautes et les plus basses températures annuelles a donc été :

A Cherbourg 32°,99. A Paris 39°,62.

Si on prend maintenant à Cherbourg et à Paris les plus hautes et les plus basses températures mensuelles qui ont lieu moyennement dans chaque saison, on fait le tableau suivant :

CHERBOURG.

	Moyenne des Minima absolus.	Moyenne des Maxima absolus.	Différences.
Hiver	—1°58	+13°00	14°58
Printemps....	+2,57	+19,27	16,70
Été	+7,75	+27,17	19,42
Automne.....	+3,48	+19,44	15,96
Différences moyennes entre les extrêmes mensuels			16°66

PARIS.

	Moyenne des Minima absolus.	Moyenne des Maxima absolus.	Différences.
Hiver........	—4°67	+13°03	17°70
Printemps....	+0,95	+21,41	20,46
Été	+8,77	+30,77	22,00
Automne.....	+1,79	+19,73	17,94
Différences moyennes entre les extrêmes mensuels..............................			19°52

Pour trouver l'influence de la direction du vent sur la température, j'ai pris chaque jour la direction moyenne du vent ; j'y ai appliqué la moyenne des températures maximum et minimum de ce jour, et j'ai pris alors l'excès de cette température sur la température moyenne mensuelle correspondante. En prenant ensuite dans chaque saison la moyenne de ces excès par chaque vent, j'ai formé le tableau suivant qui donne la quantité dont chaque vent élève moyennement la température.

	N.	N.-E.	E.	S.-E.
Hiver....	—1°80 ...	—3°41 ...	—2°27 ...	—2°96
Printemps	—0,52 ...	—0,99 ...	+0,86 ...	+1,72
Eté......	—0,29 ...	+0,53 ...	+1,07 ...	+2,29
Automne.	—1,41 ...	—0,62 ...	—0,83 ...	—1,22
Moyenn. annuelles	—1,00 ...	—1,12 ...	—0,29 ...	—0,04

	S.	S.-O.	O.	N.O.
Hiver....	+1°21 ...	+2°00 ...	+1°17 ...	—0°23
Printemps	+0,66 ...	+1,35 ...	—0,16 ...	—0,49
Été......	+0,65 ...	+0,06 ...	—0,42 ...	—0,70
Automne.	+1,63 ...	+1,39 ...	—0,19 ...	—0,67
Moyenn. annuelles	+1,04 ...	+1,20 ...	+0,10 ...	—0,52

En hiver, le vent le plus froid est le N.-E. un peu E., et le plus chaud le S.-O.; mais la série présente une anoma-

lie pour le S.-E. qui au lieu d'être intermédiaire entre l'E. et le S., est plus bas que l'E. Ce fait s'explique facilement en remarquant qu'à Cherbourg, le vent de S.-E est le seul vent de terre, car la situation de Cherbourg est telle que tous les vents compris entre le N.-E. 15° E., le N. et le N.-O. 20° O. viennent directement de la mer; ceux qui sont compris entre le S.-E. 15° E. et le N.-E. 15° E. traversent seulement 5 à 6 lieues géographiques de terre; et ceux qui sont compris entre le N.-O. 20° O. et le S., en parcourent de 4 à 10 lieues. Il n'y a que les vents compris entre le S. et le S.-E. 15° E. qui viennent de l'intérieur de la France sans avoir passé sur la mer.

En hiver, la mer est plus chaude que la terre; les vents de terre doivent donc être plus froids que s'ils venaient de la mer, et c'est en effet ce que confirme l'anomalie précédente. Le vent de N.-E. est à Cherbourg, comme dans presque tout l'hémisphère boréal, le plus froid; en tournant à l'E., il devient de moins en moins froid; mais lorsqu'il est tourné au S.-E. où il cesse de traverser la mer, cette diminution de froid se change en un nouvel accroissement qui cesse subitement en atteignant le S., parce qu'alors le vent vient de nouveau de la mer.

Un effet inverse doit se produire en été, parce qu'alors la mer est moins chaude que la terre. C'est, en effet, ce que confirme le tableau précédent. Le vent le plus froid est alors à Cherbourg, comme dans toute l'Europe occidentale, le vent de N.-O., et le plus chaud le vent de S.-E., et l'accroissement de température de ce dernier est d'autant plus marqué que ce vent vient de terre.

Les anomalies que présente le tableau pour le printemps et l'automne, proviennent du changement des pro-

priétés des vents dans ces deux saisons. En effet, au commencement du printemps et à la fin de l'automne, leurs températures tiennent de celles de l'hiver, tandis qu'à la fin du printemps et au commencement de l'automne, elles tiennent de l'été. Alors, suivant qu'un vent a été plus ou moins fréquent au commencement qu'à la fin d'une de ces saisons, il en résulte des anomalies dans la loi de variation de l'influence du vent sur la température, donnée par le tableau qui précède. Au reste les anomalies du tableau ci-dessus disparaissent déjà si on prend la moyenne du printemps et de l'automne. On a alors le résultat suivant qui est à peu près intermédiaire entre l'hiver et l'été :

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
—0,96	—0,80	+0,01	+0,25	+1,14	+1,37	+0,17	—0,58

Si on considère les moyennes annuelles, on voit qu'à Cherbourg le vent le plus froid est compris entre le N. et le N.-E., mais plus près de ce dernier ; et le plus chaud, entre le S. et le S.-O., également plus près de ce dernier. On remarquera de plus que la température du vent de S.-E. est trop basse pour la régularité de la variation en passant du N.-E. au S.-O., et cela provient de ce que l'influence de la terre pour diminuer la température en hiver est plus grande que son action pour l'élever en été, ainsi que nous l'avons remarqué précédemment.

En prenant par chaque vent, dans chaque saison, les différences entre les maxima et les minima diurnes de température, j'ai formé le tableau suivant :

	N.	N.-E.	E.	S.-E.
Hiver.....	3°19 ...	3°52 ...	4°26 ...	4°72
Printemps.	6,85 ...	6,91 ...	7,72 ...	9,61
Été.......	9,10 ...	9,43 ...	8,97 ...	7,45
Automne..	4,75 ...	6,04 ...	8,90 ...	6,62
Année	5°97 ...	6°47 ...	7°46 ...	7°10

	S.		S.-O.		O.		N.-O.
Hiver.....	4°78	...	3°72	...	4°03	...	3°71
Printemps.	6,38	...	6,67	...	7,05	...	6,81
Été.......	7,99	...	7,96	...	7,82	...	7,81
Automne..	6,78	...	5,27	...	5,26	...	4,94
Année	6°48	...	5°90	...	6°04	...	5°82

Par un ciel couvert, la température varie beaucoup moins que par un ciel clair. J'inscris donc ci-dessous, pour le comparer avec le tableau précédent, celui de la sérénité du ciel par les différents vents. Ce dernier tableau a été fait en prenant chaque jour la sérénité moyenne du ciel, l'unité représentant un ciel sans nuages, et zéro, un ciel couvert; les dixièmes s'appliquent aux états intermédiaires du ciel. J'ai pu alors prendre des moyennes. Les fractions que renferme le tableau de la sérénité du ciel, représentent donc la quantité moyenne de ciel découverte pendant la journée.

Sérénité du ciel suivant chaque vent :

	N.		N.-E.		E.		S.-E.
Hiver.....	0,42	...	0,37	...	0,37	...	0,29
Printemps.	0,47	...	0,52	...	0,40	...	0,51
Été.......	0,72	...	0,68	...	0,73	...	0,32
Automne..	0,40	...	0,47	...	0,59	...	0,28
Année	0,50	...	0,51	...	0,52	...	0,35

	S.		S.-O.		O.		N.-O.
Hiver	0,33	...	0,19	...	0,29	...	0,39
Printemps.	0,36	...	0,34	...	0,43	...	0,54
Été.......	0,47	...	0,35	...	0,51	...	0,61
Automne..	0,39	...	0,25	...	0,35	...	0,40
Année....	0,39	...	0,28	...	0,39	...	0,49

Si nous comparons ces deux tableaux, nous voyons

d'abord que par les vents de S. et de O., la sérénité du ciel est moyennement la même, et cependant les différences entre les maxima et les minima diurnes de température sont plus grandes par le vent de S. que par le vent d'O. Ces deux vents venant l'un et l'autre de la mer après avoir traversé quelques lieues de terre, ont été soumis à des influences égales de la part de la mer. Cette différence provient donc de ce que le vent de S. venant de latitudes moins élevées que le vent de O., vient par là même de pays dont les variations diurnes de température sont plus grandes, car on sait que la différence entre les maxima et les minima diurnes décroît de l'équateur aux pôles comme l'action de la chaleur du soleil. La comparaison des vents de N.-O. et de S.-O. confirme également ce résultat ; ainsi nous trouvons que la différence entre les maxima et les minima diurnes est plus grande par vent de S.-O. que par vent de N.-O., quoique la sérénité du ciel soit bien moins grande.

La latitude des pays traversés par le vent influe donc sur la différence des maxima et minima diurnes. En vertu de cette influence, si la sérénité du ciel était égale par vent de S. et par vent de S.-E., et à bien plus forte raison, si la sérénité du ciel est plus petite par vent de S.-E. que par vent de S., comme cela a lieu réellement, la différence des maxima et minima diurnes doit être plus petite par vent de S.-E. que par vent de S. Or le contraire a lieu, et cette anomalie prouve l'influence de la terre sur cette différence ; on sait, en effet, que les différences entre les maxima et les minima diurnes sont plus grandes à terre qu'en mer ; l'anomalie que nous venons de trouver, nous prouve donc que le vent de terre participe à cette différence. Nous confirmerons cette déduction en remarquant que la sérénité

du ciel est presque égale par les vents de N., de N.-E. et d'E., tandis que les différences des températures diurnes vont en croissant du N. à l'E. Cela devait avoir lieu d'ailleurs par suite de l'influence de la latitude, mais la variation est bien plus grande que celle qui a lieu du côté Ouest par cette même influence. De plus, en passant de l'E. au S.-E., la sérénité du ciel diminue beaucoup, et les différences des maxima et minima diurnes ne varient que très peu, ce qui prouve encore la même influence.

Il faut remarquer de plus que les plus grandes différences entre les maxima et minima diurnes qui ont lieu en hiver par les vents compris entre le S. et le S.-E., se produisent en été par les vents compris entre le N. et le N.-E., bien que dans l'une et l'autre saison, la sérénité du ciel soit plus grande par ces derniers vents. Cela provient de ce que l'influence du soleil et, par suite, de la sérénité du ciel sur ces différences est bien plus grande en été qu'en hiver, de sorte qu'elle l'emporte davantage sur les autres influences.

II. — Sérénité du ciel.

J'ai déjà donné le tableau de la sérénité du ciel suivant chaque vent, tableau basé sur mes observations de quatre années. On y remarquera que la loi de variation de cette sérénité suivant chaque vent est à peu près la même en hiver et en été, de sorte que les anomalies proviennent, quand elles ont lieu, du petit nombre d'observations, et elles n'ont lieu, en effet, au printemps et à l'automne que pour les vents les moins fréquents, ceux d'E. et de S.-E.

Nous voyons donc que les vents pour lesquels l'air est le moins serein sont ceux de S.-O., qui sont aussi dans toute l'Europe les plus humides. Ceux pour lesquels le ciel est le plus serein sont ceux de N.-E. et d'E., qui sont aussi partout les plus secs. Au reste la sérénité du ciel est presque égale pour les vents de N.-O., N., N.-E., et E. La loi de variation du maximum au minimum ne présente qu'une seule anomalie qui a lieu en passant du S.-E. au S., où il y a accroissement, tandis qu'il devrait y avoir diminution, si la loi était régulière. Cependant le vent de S.-E. étant un vent de terre devrait être plus sec qu'un vent de mer et par conséquent devrait donner un ciel moins couvert. Il faut même remarquer que cette influence de la sécheresse des vents du continent comparée à celle des vents de mer se manifeste dans le rapprochement de l'Est du maximum de sérénité qui devrait être beaucoup plus près du Nord sans cette influence. Cela nous prouve donc que la sécheresse du vent n'est pas la seule cause qui influe sur la sérénité du ciel, mais que les différences de la température du vent avec celle du pays lorsqu'elles sont accrues d'une manière anormale, peuvent donner lieu à des condensations de vapeur.

La sérénité du ciel dans les différentes saisons, calculée d'après les quatre années de mes observations, est représentée par les fractions suivantes :

Hiver......	0,31
Printemps..	0,46
Été........	0,53
Automne...	0,38
Moyenne...	0,42

Sur les côtes, la sérénité du ciel est donc la plus petite en hiver, et la plus grande en été.

Pendant les années 1850 et 1851, je n'ai pas noté seulement la sérénité moyenne du ciel pendant la journée, mais la sérénité du ciel à 9 h. du matin, midi, 3 h., 6 h. et 9 h. du soir. J'en ai déduit pour la variation diurne de la sérénité :

	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	9 h. s.
Hiver....	0,31	0,31	0,32	0,35	0,36
Printemps	0,36	0,41	0,47	0,49	0,49
Été......	0,47	0,49	0,56	0,58	0,59
Automne .	0,36	0,40	0,42	0,42	0,47
Année....	0,37	0,40	0,44	0,46	0,48

La sérénité du ciel va donc en croissant moyennement depuis le matin jusqu'au soir, et cela dans toutes les saisons.

Depuis 9 h. du matin jusqu'au maximum de température diurne, on conçoit très bien cet accroissement de sérénité, parce que le soleil dissout la vapeur globulaire des nuages ; on est même étonné au premier abord que l'accroissement de sérénité ne soit pas plus grand, mais cela provient des courants ascendants qui, en élevant la vapeur, la font se condenser de nouveau par le froid résultant de leur dilatation et par celui des régions supérieures. Après le maximum de température, les nuages s'abaissant tombent dans des couches d'air plus chaudes qui les dissolvent ; de là la continuation de l'accroissement de sérénité vers le soir. Ce n'est que plus tard que les vapeurs se condensent et se déposent de nouveau par le froid de la nuit. Ce fait prouve que le poids de vapeur transparente contenue dans l'atmosphère va en croissant depuis le matin jusqu'au soir.

3° — Baromètre.

Pendant mes observations, la hauteur de mon baromètre au-dessus du niveau moyen de la mer était de $17^m,49$.

La correction du baromètre qui a servi aux observations, par rapport au baromètre de l'Observatoire, était de $+ 0^{mm},19$.

La hauteur moyenne du baromètre, réduite à 0°, a été à midi pendant les années 1850 et 1851:

A Cherbourg.. $761^{mm}31$.
A Paris....... $757^{mm}02$.

Ces hauteurs ont été ainsi réparties suivant les saisons :

	Cherbourg.	Paris.	Différences.
Hiver.....	763^{mm} 33	759^{mm} 57	3^{mm} 76
Printemps.	759 , 08	754 , 97	4 , 11
Été.......	762 , 35	756 , 99	5 , 36
Automne..	760 , 50	756 , 57	3 , 93
Année	761 , 31	757 , 02	4 , 29

La plus petite différence a lieu en hiver, la plus grande en été. C'est l'inverse de l'action que peut exercer la variation de température de l'hiver à l'été sur le poids de la couche d'air comprise entre le niveau des deux instruments, variation de poids dont on a l'usage de tenir compte quand on calcule des hauteurs à l'aide d'observations barométriques.

Ce fait prouve l'influence de la différence des températures de Cherbourg et de Paris sur la différence des pressions barométriques. En effet, à Cherbourg, l'hiver étant moins froid qu'à Paris, la colonne d'air plus haute se déverse vers l'intérieur. En été, c'est l'effet contraire qui a lieu.

On voit cela clairement si on compare les différences ci-dessus avec les excès de la température de Cherbourg sur celle de Paris, déduits du tableau donné à l'article de la température.

	Excès de la pression barométrique de la station de Cherbourg sur celle de Paris.	Excès de la température de Cherbourg sur celle de Paris.
Hiver	3^{mm} 76	+2°76
Printemps	4 , 11	+0,19
Été	5 , 36	—1,68
Automne	3 , 93	+1,07
Année	4 , 29	+0,59

Si on remarque que les excès que présente la température de Cherbourg sur celle de Paris pendant l'hiver, le printemps et l'automne, ne sont pas compensés par l'abaissement qui a lieu pendant l'été, on verra que les influences des différences de température de la côte et de l'intérieur sur la pression barométrique ne doivent pas se compenser pendant l'année, de sorte que la moyenne pression barométrique est diminuée sur la côte par cette action. On doit donc trouver une hauteur trop petite pour un point de l'intérieur lorsqu'on la calcule au moyen de la différence de la pression moyenne du baromètre sur ce point et sur un point de la côte.

Pour évaluer l'influence qui peut en résulter sur la hauteur de Paris ainsi calculée, je remarque que la différence entre les excès de température de Cherbourg en hiver et en été est 4°,44, et la différence qui a lieu entre les différences des pressions barométriques dans les deux villes et dans ces deux saisons est $1^{mm}60$; d'où résulte une différence de $0^{mm}36$ entre les pressions barométriques pour une différence de température d'un degré. En comparant de même le printemps et l'automne, je trouve une différence de pression de $0^{mm}20$ pour une

différence d'un degré de température. La moyenne de ces deux différences $0^{mm}36$ et $0^{mm}20$ est $0^{mm}28$.

Mais l'excès de la température moyenne de Cherbourg sur celle de Paris n'est pas d'un degré, mais de 0°,59. L'abaissement qui en résulte pour la pression moyenne du baromètre à Cherbourg est donc $0^{mm}28$ multiplié par 0,59 ; ce qui donne $0^{mm}16$, quantité qui correspond à une différence de niveau de $1^{m},60$.

La hauteur de Paris déterminée par comparaison des pressions barométriques à Cherbourg et à Paris d'après les méthodes ordinaires, serait donc trop basse de $1^{m},60$.

Mes observations donnent pour hauteur du baromètre aux différentes heures :

	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	9 h. soir.
Hiver... ..	$763^{mm}55$	$763^{mm}33$	$762^{mm}89$	$762^{mm}99$	$763^{mm}15$
Printemps..	759 , 08	759 , 08	758 , 82	758 , 91	759 , 16
Été........	762 , 43	762 , 35	762 , 12	762 , 14	762 , 25
Automne...	760 , 69	760 , 50	760 , 23	760 , 37	760 , 61
Année......	761 , 44	761 , 31	761 , 01	761 , 10	761 , 29

Ou, en divisant l'année en deux saisons seulement, l'hiver composé des mois de novembre, décembre, janvier, février, mars et avril ; l'été formé des mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre, les hauteurs sont :

	9 h. matin.	midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	9 h. soir.
Hiver ...	$761^{mm}29$	$761^{mm}15$	$760^{mm}82$	$760^{mm}93$	$761^{mm}20$
Été......	761 , 59	761 , 48	761 , 21	761 , 27	761 , 39

La période barométrique du matin est donc $0^{mm}43$, et celle du soir $0^{mm}28$: moyenne $0^{mm}36$ (M. Lamarche avait trouvé 0,37 et 0,42).

A Paris ces deux périodes sont $0^{mm}76$ pour celle du matin, $0^{mm}37$ pour celle du soir : moyenne $0^{mm}57$.

La période barométrique est donc moindre à Cherbourg qu'à Paris. On ne peut attribuer cette différence aux brises de terre et de mer, car elles produiraient précisément l'effet contraire. En effet, pendant le jour, la terre étant plus chaude que la mer, l'air doit dans les régions supérieures s'écouler de la terre vers la mer: de là une cause de baisse du baromètre et aussi la cause qui détermine la brise de mer dans les régions inférieures. La nuit, c'est l'effet contraire.

Le fait de la diminution de la période barométrique sur les côtes me paraît donc devoir être attribué à la production d'une plus grande quantité de vapeur près du rivage que dans l'intérieur. En effet, pendant le jour, les vapeurs s'élevant abondamment font monter le baromètre par l'addition de leur poids à celui de l'atmosphère. Cet accroissement est donc beaucoup plus marqué proportionnellement sur les côtes que dans l'intérieur ; de là une diminution très sensible dans la période diurne. Après l'heure du maximum de température diurne, la quantité de vapeur élastique contenue dans l'atmosphère continue de croître, tant par suite de l'évaporation qui dure encore, que par l'abaissement des nuages qui détermine leur dissolution. La présence de la vapeur doit donc produire un accroissement de la pression barométrique, et par suite augmenter fortement la période du soir. Il semble d'après cela que cette période du soir doit être plus grande sur les côtes que dans l'intérieur; mais il faut remarquer que, sur les côtes, l'air étant beaucoup plus voisin de la saturation, l'évaporation ne continue pas longtemps après le maximum de température, et la vapeur se dépose de très bonne heure en rosée, tandis que dans l'intérieur, à la même heure, l'évaporation et la dissolution des nuages

continuent encore avec beaucoup plus d'énergie. Il en résulte que, sur les côtes, la production de la vapeur après le maximum de température diurne est plus réduite proportionnellement que dans l'intérieur ; voilà pourquoi la période du soir à Cherbourg, $0^{mm}28$, au lieu d'être plus grande qu'à Paris où elle est $0^{mm}37$, est un peu plus petite ; mais cette réduction est bien moindre que celle qui a lieu sur la période du matin qui, de $0^{mm}76$ à Paris, se réduit à $0^{mm}43$ à Cherbourg.

Si on prend dans le tableau précédent les périodes barométriques moyennes pendant les quatre saisons, on a le résultat suivant :

Hiver $0^{mm}46$; printemps $0^{mm}30$; été $0^{mm}22$; automne $0^{mm}42$.

La période barométrique, au lieu de présenter son minimum en hiver à Cherbourg, comme dans l'intérieur, y présente son maximum ; et son minimum a lieu en été. Cela prouve de nouveau l'action des vapeurs sur la période barométrique ; car, en hiver, la production des vapeurs étant à son minimum altère peu alors la période barométrique, tandis qu'elle la réduit considérablement en été.

Si nous remarquons maintenant que le ciel est moins serein en automne qu'au printemps, et, par conséquent, que l'air est plus uniformément humide, et si nous notons de plus que la température est plus constante en automne, on voit que les alternatives d'évaporation et de condensation des vapeurs doivent être moins marquées en automne qu'au printemps, et on conçoit facilement pourquoi la période barométrique est moins diminuée en automne par les vapeurs qu'elle ne l'est au printemps.

On sait que le minimum de pression de l'après-midi qui a lieu moyennement vers 4 heures, se rapproche plus

de 3 heures en hiver et de 5 en été. Il en résulte que la différence entre les pressions de 6 heures et de 3 heures du soir, doit diminuer de l'hiver à l'été, si la même loi a lieu à Cherbourg. C'est ce que confirme le tableau des hauteurs moyennes du baromètre aux différentes heures donné ci-dessus, malgré les petites anomalies qu'il présente lorsqu'on ne considère qu'une seule saison.

A Cherbourg, le premier jour après la pleine et la nouvelle lune, la haute mer a lieu un peu avant 9 h. du matin et 9 h. du soir, et la basse mer un peu après 3 h. après midi. Si on remarque que, quand la mer monte, elle soulève la portion d'atmosphère qui repose sur elle, et que, quand elle descend, elle l'abaisse, on est porté à croire que dans le premier cas, l'air doit à la limite atmosphérique se répandre sur la côte et y augmenter la pression, et, dans le second cas, au contraire, se répandre sur la mer et diminuer la pression sur la côte. Alors, à Cherbourg, la période barométrique devrait être augmentée de cette action les 1er et 2e jours après la pleine et la nouvelle lune. Elle devrait être, au contraire, diminuée par la même cause les 1er et 2e jours après le premier et le dernier quartier, parceque la marée est alors renversée, la haute mer ayant lieu vers 3 h. du soir et les basses mers à 9 h. du matin, et à 9 h. du soir. C'est ce que confirment mes observations en comparant les périodes barométriques les 1er et 2e jours après les sysygies et les quadratures.

		Période barométrique.
1850, 1er jour après les sysygies....		0mm 36.
2e jour	id.	0 , 40.
1851, 1er jour	id.	0 , 34.
2e jour	id.	0 , 41.
	Moyenne.....	0 , 38.

			Période barométrique.
1850, 1er jour	après les quadratures. .		0mm 17.
2e jour		id.	0 , 24.
1851, 1er jour		id.	0 , 20.
2e jour		id.	0 , 29.
		Moyenne.	0 , 23.

La différence de la période barométrique diurne aux sysygies et aux quadratures est donc de 0mm15, et cette différence se maintient à peu près la même pendant les deux années 1850 et 1851. Elle est déterminée par 200 jours, 100 dans chaque cas ; 25 jours dans chaque cas suffisent d'ailleurs à la manifester.

La période due à la marée égale donc à Cherbourg environ la moitié de la période barométrique diurne. J'ai remarqué plusieurs fois son influence sur le déplacement du maximum du matin, à mesure que la haute mer retarde, lorsque le baromètre presque fixe, n'obéissait guère qu'à la variation diurne. Mais les observations que j'ai faites sur ce déplacement du maximum sont encore insuffisantes pour le mettre hors de doute, quoique, d'après ce qui précède, le déplacement soit plus que probable.

En comparant pendant les deux années 1850 et 1851, la différence entre les extrêmes mensuels de la pression barométrique à Cherbourg et à Paris, j'ai fait le tableau suivant :

	Cherbourg.	Paris.
Hiver	29mm01	28mm98
Printemps . . .	27 , 41	24 , 88
Été.	18 , 91	17 , 17
Automne. . . .	29 , 57	27 , 12
Année	26 , 22	24 , 54

Ce tableau montre que les oscillations irrégulières du baromètre sont plus grandes à Cherbourg qu'à Paris, et que le minimum est en été.

Dans le tableau suivant, je donne la pression moyenne du baromètre par les différents vents à l'heure de midi, et j'en rapproche les accroissements et diminutions de la température par chaque vent sur la moyenne générale.

Vents.	Pression barométrique à midi.	Excès de la température du vent sur la moyenne générale.
N.	763mm22	—1°00
N.-E	764 , 80	—1,12
E.	763 , 60	—0,29
S.-E.	762 , 97	—0,04
S.	760 , 34	+1,04
S.-O.	758 , 46	+1,20
O.	758 , 62	+0,10
N.-O.	762 , 01	—0,52

On voit que la plus grande hauteur du baromètre a lieu par les vents les plus froids, et la plus petite, par les vents les plus chauds. L'anomalie déjà signalée pour la température du vent de S.-E. se manifeste aussi sur la pression. En effet, la diminution de pression en passant de l'E. au S.-E. est seulement 0mm63, et en passant du S.E. au S., elle devient 2mm63, et l'accroissement de température qui était dans le premier cas 0°25 est 1°00 dans le second. Toutefois l'humidité relative de chaque vent concourt avec la température à produire les variations de pression ; ainsi, tandis que nous voyons que le minimum de température se produit par les vents compris entre le N. et le N.-E, le maximum de pression a lieu par les vents compris entre le N.-E. et l'E. Cette rotation vers l'E. provient sans nul doute de l'influence des vents secs de terre. Entre le S. et le S.-O. nous trouvons

peu de différence de température, et une grande différence de pression; cela provient également de ce que le vent de S., bien que venant de la mer, n'en a traversé qu'une petite étendue, tandis que le vent de S.–O. est beaucoup plus humide. Aussi voyons-nous le minimum de pression entre le S.-O. et l'O., précisément dans le sens de la plus grande dimension de la Manche.

J'ai pris séparément pour chaque vent la hauteur moyenne du baromètre par ciel clair et par ciel couvert, en prenant pour ciel clair un ciel dont les nuages couvraient au plus les deux dixièmes, et pour ciel couvert, celui dont au moins les neuf dixièmes étaient couverts. J'ai obtenu ainsi le tableau suivant :

	Ciel clair.	Ciel couvert.	Différence.
N.	766mm79	759mm61	+7mm18
N.-E.	767 , 41	762 , 05	+5 , 36
E.	766 , 17	762 , 70	+3 , 47
S.-E.	766 , 14	762 , 43	+3 , 71
S.	760 , 40	761 , 21	—0 , 81
S.-O.	761 , 33	758 , 51	+2 , 82
O.	761 , 65	758 , 15	+3 , 50
N.-O.	763 , 91	761 , 35	+2 , 56
		Moyenne..	+3mm47

Nous voyons donc :

1° Que par ciel couvert, le baromètre est moyennement plus bas de 3mm47 que par ciel clair.

2° Que la plus grande différence entre les pressions pour ciel clair et pour ciel couvert a lieu par vent de Nord, et que par vent de Sud, cette différence change même de signe. Ce fait est facile à expliquer en remarquant que, quand le ciel se couvre, on voit presque toujours les nuages de diverses hauteurs venir de direc-

tions différentes. Ainsi, par vent de Nord, le baromètre baisse quand le ciel se couvre, parce qu'il règne alors des vents de Sud supérieurs ; par vent de Sud, il monte, parceque le vent supérieur est de Nord.

3° Par ciel clair, les différences de pression par les différents vents sont beaucoup plus grandes qu'elles ne sont moyennement par un ciel quelconque. Cela résulte de l'explication précédente. De plus ces variations suivent la même loi dans les deux cas ; l'anomalie de S.-E. est très prononcée.

4° En passant du Nord au Sud, les différences de pression par ciel clair et par ciel couvert décroissent régulièrement excepté pour le vent de S.-E. et le vent qui lui est opposé, le N.-O. Pour le premier, la différence est trop grande, et pour le second, trop petite pour la régularité du décroissement. L'accroissement pour la différence pour le S.-E. s'explique aisément. Il résulte précisément de l'accroissement anormal qui a lieu par temps clair, de sorte que, quand ce vent fait place à un autre dans les régions supérieures de l'atmosphère, il se produit une grande diminution de pression. La diminution de la différence pour le N.-O. provient sans doute de ce que, quand le ciel se couvre par ce vent, c'est le S.-E. qui lui est précisément opposé dans les hautes régions atmosphériques. Ce dernier vent donnant lieu à un accroissement anormal de pression, il en résulte que la diminution de pression qui devrait se produire quand le ciel se couvre par vent de N.-O., est réduite.

5° Par ciel clair, la pression est très différente pour l'Est et l'Ouest. Cependant la température de ces deux vents diffère peu. Cette différence provient donc surtout de l'humidité du vent d'Ouest. Mais l'humidité agissant

surtout dans les régions inférieures, cette différence doit cesser dans les couches élevées de l'atmosphère. Il en résulte que ces deux vents peuvent se remplacer mutuellement dans les régions supérieures, sans que la pression soit sensiblement altérée. Aussi l'abaissement qui a lieu par ces deux vents quand le ciel se couvre est sensiblement le même et égal à l'abaissement moyen, lequel provient sans nul doute uniquement de la condensation de la vapeur.

IV. — Pluie.

La quantité moyenne de pluie tombée à Cherbourg dans les 4 saisons, pendant les années 1850 et 1851, a été ainsi répartie :

Hiver....	251mm18
Printemps	236 ,24
Été......	198 ,72
Automne.	323 ,01
Année..	1009 ,15

Pendant chacun des jours où il a plu, j'ai évalué la durée de la pluie, et j'ai ainsi trouvé en 1850, 739 heures de pluie, et en 1851, 517 heures. Dans la première année la quantité de pluie tombée a été de 1174mm33, et dans la seconde, 843mm97. De là, on déduit que, en 1850, il est tombé moyennement 1mm59 de hauteur d'eau par heure de pluie, et, en 1851, 1mm63. La quantité de pluie qui tombe moyennement par heure, est donc sensiblement constante et égale à 1mm61. Mais cette quantité de pluie varie suivant les saisons; ainsi en 1850 et 1851, la durée moyenne de la pluie dans chaque saison a été :

Hiver.......	207 heures.
Printemps...	156
Été.........	90
Automne....	175
Année.......	628 heures.

En rapprochant ces nombres de la quantité moyenne d'eau tombée pendant les mêmes heures, on en déduit qu'il tombe en hiver $1^{mm}21$ d'eau par heure de pluie; au printemps, $1^{mm}51$; en été, $2^{mm}21$; en automne, $1^{mm}85$.

Ainsi, c'est en hiver qu'il pleut le plus longtemps à Cherbourg, mais la quantité d'eau qui tombe dans une heure de pluie est à son minimum. Au contraire, c'est en été qu'il pleut le moins longtemps, et la quantité de pluie qui tombe en une heure est à son maximum. Toutefois, la quantité totale de pluie tombée en été est moindre qu'en hiver. C'est l'automne qui donne le plus d'eau, ensuite l'hiver, puis le printemps et l'été.

J'ai noté la durée totale de la pluie pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851, mais je n'ai noté la quantité d'eau tombée que pendant les deux dernières. Ainsi

en 1848 il y a eu	1131	h. de pluie réparties sur	215 jours
1849	723		180
1850	739		188
1851	517		168
Moyenne	777	heures de pluie en	188 jours.

On voit que la durée de la pluie estimée en heures n'est pas du tout en proportion avec le nombre de jours de pluie.

En 1848, la durée de la pluie a été très grande, et la quantité d'eau tombée, également; car il y a eu de très grandes inondations en automne, tant dans l'arrondissement de Valognes que dans celui de Cherbourg; au mois d'août, les récoltes de froment ont été perdues par la pluie. L'année 1851, au contraire, a été très sèche.

Bien que la quantité de pluie tombée n'ait pas été mesurée en 1848 et 1849, on peut l'obtenir très approximativement au moyen de la durée et la quantité de pluie qui tombe moyennement par heure dans chaque saison.

Je trouve ainsi dans chaque saison, comme moyenne de quatre années :

Hiver.....	262 h.	de pluie	à $1^{mm}21$	par heure	$= 317^{mm}02$
Printemps.	177	id.	à 1 , 51	Id.	= 267 , 27
Été.......	120	id.	à 2 , 21	id.	= 265 , 20
Automne..	218	id.	à 1 , 85	id.	= 403 , 30
				Année.....	1252 , 79

Or la moyenne annuelle 777 heures multipliée par la quantité moyenne annuelle de pluie par heure $1^{mm}61$, donne $1248^{mm}97$, quantité qui ne diffère de la moyenne précédente que de moins de quatre millimètres. Ce fait prouve que les moyennes horaires de pluie ont gardé pendant les quatre années le même rapport que pendant les deux dernières années.

En représentant par 1 la quantité annuelle de pluie tombée, elle est ainsi représentée dans les différentes saisons d'après le calcul précédent :

Hiver......	0,25
Printemps...	0,22
Été.........	0,21
Automne ...	0,32
	1,00

Les deux années 1850 et 1851 donnent par l'observation directe :

Hiver......	0,25
Printemps...	0,23
Été.........	0,20
Automne....	0,32
	1,00

Ainsi ce rapport a été sensiblement le même pendant les quatre années que pendant les deux dernières années.

M. Lamarche avait trouvé les rapports suivants pour moyenne des cinq années 1838, 1839, 1840, 1841 et 1842 :

Hiver......	0,27
Printemps..	0,13
Été	0,19
Automne...	0,41
	1,00

Et il avait obtenu 1091mm6 pour moyenne annuelle de pluie.

Le rapport moyen de mes observations réunies avec celles de M. Lamarche est donc :

Hiver......	0,26
Printemps..	0,17
Été	0,20
Automne...	0,37
	1,00

Le minimum a lieu alors au printemps comme sur presque tous les points où on a observé ; mais il pleut plus l'hiver que l'été, contrairement à ce qui a lieu dans l'intérieur.

La hauteur de pluie tombée pendant les deux années 1850 et 1851 est un peu moindre que celle qu'a trouvée M. Lamarche. Mais celle qui se calcule par l'ensemble des quatre années pendant lesquelles j'ai observé, est plus grande. Cela provient de l'énorme quantité d'eau tombée en 1848, année tout-à-fait anormale à Cherbourg, puis-

que de mémoire d'homme, on n'avait pas vu d'aussi fortes inondations.

Pendant les deux années 1850 et 1851, j'ai noté très régulièrement l'aspect des nuages que, pendant les deux années précédentes, je n'avais noté qu'accidentellement. Sauf un très petit nombre d'exceptions, la pluie a toujours été précédée de l'apparition de deux étages de nuages au moins, à moins qu'un stratus uniforme ne couvrît entièrement le ciel longtemps avant la pluie, ce qui empêchait de voir s'il y avait alors plus d'un étage de nuages. Les exceptions bien constatées à cette règle sont au nombre de cinq seulement pendant ces deux années. Deux se rapportent à la neige et trois à la pluie.

La première a eu lieu le 18 mars 1850 par vent de N.-E. faible. Dans la matinée, le ciel était d'un beau bleu dans les intervalles des nuages qui formaient de petits cumulo-stratus. Un de ces nuages plus étendu que les autres a donné quelques flocons de neige. On reconnaissait aisément que tous ces nuages avaient leur surface inférieure à peu près à la même hauteur. Le vent était N.-E. pour les nuages.

Le 25 mars 1850, par vent de N.-O. assez fort, les nuages étaient des cumulus appartenant à un seul étage. Le ciel était très bleu dans leurs intervalles. De temps en temps, un cumulus plus grand donnait de la neige qui fondait en arrivant à terre. Le vent était N.-O. pour les nuages.

Le 24 mars 1851, par vent de N.-O. faible, il y avait un seul étage de cumulo-stratus. Vers midi, il est tombé deux ondées de pluie de très courte durée. Le vent était N.-O. pour les nuages.

Le 18 mai 1851, par fort vent de S.-O., il tombait de

temps en temps un peu de pluie pendant quelques minutes. Il n'y avait qu'un seul étage de cumulo-stratus.

Le 1er novembre 1851, par faible vent de N.-O., les nuages venant de l'Ouest et ne formant qu'un seul étage de cumulo-stratus, il est tombé de temps en temps quelques ondées de courte durée.

Outre ces cinq cas où j'ai pu être certain de l'existence d'une seule couche de nuages, il existe un autre cas douteux. C'est le 14 mai 1850. Le matin, le vent soufflait faiblement du N.-E., et il y avait une forte gelée blanche et une brume peu épaisse. Vers 8 heures du matin, la brume a commencé à s'élever et à former de légers stratus, au-dessus desquels on ne voyait pas d'autres nuages. Ces stratus se sont épaissis dans l'après-midi et vers 5 heures du soir, il tombait quelques gouttes d'eau. Le soir à 9 heures, les feux allumés pour servir à éclairer les travaux de la Digue produisaient sur le stratus une bande lumineuse large de 10 degrés environ et qui de la station où j'étais alors présentait sa limite inférieure à 5° au-dessous de l'horizon. De cette mesure et de ma distance aux feux en question, j'ai déduit que la hauteur des stratus au-dessus du sol était de 440 mètres pour sa surface inférieure.

En général, quand il pleut, il y a plusieurs couches de nuages. Dans les exceptions que j'ai remarquées et que je viens de rapporter, il n'est tombé que très peu de pluie.

V. — Vent.

Pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851, le nombre moyen de jours de chaque direction moyenne de vent a été :

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Hiver.....	5	12	4	6	15	22	14	12
Printemps	17	15	3	3	5	15	18	15
Été......	5	12	5	2	5	25	24	11
Automne..	9	16	6	3	9	20	16	12
Année..	36	55	18	14	34	82	72	49

De là, on déduit pour les rapports des vents du Nord et du Sud, de l'Est et de l'Ouest dans les différentes saisons:

	Rapport de fréquence des vents de Nord aux vents de Sud.	Rapport de fréquence des vents de l'Est aux vents de l'Ouest.
Hiver	29/43	22/46
Printemps	46/23	21/47
Été	28/31	19/60
Automne	38/32	25/48
Année	140/130	87/203

Le premier tableau montre que, dans les moyennes annuelles, il y a deux maxima pour la direction du vent: un maximum fort pour le S.-O., et un maximum faible pour le N.-E.; et deux minima : un minimum fort pour le S.-E. et un minimum faible pour le N.

Le second tableau déduit du premier fait voir que c'est en hiver que la résultante du vent est la plus australe et au printemps qu'elle est la plus boréale. Dans toutes les saisons de l'année, cette résultante est du côté Ouest de l'horizon. Elle est presque Ouest en été et en automne ; un peu plus Sud en été, un peu plus Nord en automne. La résultante annuelle est Ouest un peu Nord.

Le nombre total de jours de calme, de vent faible et fort, est ainsi réparti suivant les saisons (1) pendant les 4 années 1848, 1849, 1850 et 1851.

(1) J'ai toujours, lorsqu'il y avait deux intensités dans le même jour sur les tableaux, compté la plus forte. S'il y avait trois intensités, j'ai pris l'intermédiaire. S'il n'y avait que deux intensités, mais non consécutives, j'ai pris aussi l'intermédiaire.

	Vent nul.	Vent faible.	Vent assez fort.	Vent fort.	V. très fort.
Hiver	2	185	121	44	9 .
Printemps ...	7	198	115	37	11 .
Été	0	241	98	28	1 .
Automne.....	5	195	116	38	10 .
Totaux......	14	819	450 ...	147	31 .
Moyenne annuelle...	3	205	112	37	8 .

L'absence de jours de calme en été vient de ce qu'il s'élève une brise de mer dans le milieu du jour quand le temps est calme le matin et le soir, car le calme matin et soir est très fréquent dans cette saison.

Le rapport des diverses intensités est à très peu près le même en hiver, au printemps et en automne. Mais c'est en été que le vent est le moins fort moyennement.

VI. — Hauteur des nuages.

Quelques observations ont été faites sur la hauteur et la vitesse des nuages. Je vais les rapporter ici et j'indiquerai ensuite les méthodes que j'ai employées.

1° *Cumulus.*

		Hauteur de la surface inférieure.	Vitesse par seconde.
28 décembre 1849,	soir, cumulus d'un seul étage	3100m	22m.
25 mars 1850,	3 h. du soir, id.	1400	5
2 avril 1850,	id., cumulus	«	18
25 mai 1850,	soir, cumulus d'un seul étage.....................	1130	28
8 février 1851,	2 h. 30m soir, 3 bandes de nuages superposées, l'inférieure de cumulus........	1240	»
	Épaisseur de la bande pour les crêtes les plus hautes 400m		

		Hauteur de la surface inférieure.	Vitesse par seconde.
25 août 1851,	midi, cirrus et cumulus, ces derniers d'une épaisseur de 500^{m} et hauteur de........	2240 ^{m}	4 ^{m}
28 août 1851, 3 h.	du soir, fort vent de N.-O., cumulus d'un seul étage.	1370	24
8 septembre 1851,	4 h. du soir, cumulus....	1745	16
4 octobre 1851,	4 heures du soir, cumulo-stratus	970	9
17 octobre 1851,	2 h. soir, vent de N.-O. cumulo-stratus.............	1490	13
26 octobre 1851,	4 h. du soir, vent de N.-E., strato-cumulus...........	760	8
30 octobre 1851,	deux étages de cumulus, l'inférieur à midi, poussé par vent de N.-E..........	1750	27
4 novembre 1851,	cumulus.................	1220	31

2° *Stratus.*

14 mars 1850,	un stratus qui avait donné quelques gouttes d'eau à 5 h. du soir, était élevé à 9 h. soir de	440	»
26 décembre 1850,	7 h. du soir, stratus continu Ce stratus s'abaissait progressivement, car plus tard il bruinait. La réflexion par les nuages, réflexion sous forme de bande lumineuse parallèle à l'horizon, des feux servant à éclairer les travaux de la Digue a été employée pour déterminer ces deux hauteurs.	747	»
7 décembre 1851,	lambeaux de stratus. En passant sur la lune, ils la laissaient voir très nettement à travers eux, sauf quand ils étaient très épais, hauteur	340	19

		Hauteur de la surface inférieure.	Vitesse par seconde.
	### 3° *Cirro-cumulus.*		
8 février 1851,	une bande de cirro-cumulus intermédiaire entre une bande de cirrus et une bande de cumulus était à	2510	»
	### 4° *Cirrus.*		
8 février 1851,	hauteur de la bande de cirro-stratus....................	6420	»
25 août 1851,	cirrus....................	9400	»
29 septembre 1851,	bandes de cirro-stratus,		
	à 2 h. soir...............	7640	»
	à 3 h. soir...............	6130	»
	Cette bande épaississait fortement. Au-dessous d'elle, il y avait quelques cumulus qui se sont accrus dans la soirée, de sorte que le ciel était alors couvert d'un stratus.		
29 décembre 1851,	3 h. soir, cirrus.........	11540	»

Les hauteurs des cumulus du 28 décembre 1849, des 25 mars et 25 mai 1850, et des 4 novembre et 7 décembre 1851 ont été obtenues par la comparaison des vitesses de l'ombre produites par le soleil ou par la lune et du mouvement angulaire à une hauteur angulaire déterminée.

La hauteur des bandes de cirrus du 29 septembre 1851 a été obtenue par une méthode que j'ai indiquée pour les arcs d'aurores boréales (Comptes-rendus 1853) et qui consiste dans la comparaison du mouvement angulaire à l'horizon et au zénith.

Les hauteurs du 8 février, du 25 août et du 29 décembre 1851 ont été calculées par la méthode suivante : j'ai d'abord observé la direction de la ligne menée d'une première station à un point d'un nuage, puis j'ai été, à une seconde station éloignée de quelques centaines de mètres, faire une observation du même point, puis je suis revenu à la première station observer de nouveau ce point du nuage, qui avait marché pendant ce temps. Il suffit alors de mener un plan par les deux rayons visuels de la première station, et l'intersection de ce plan par le rayon visuel mené de la seconde station détermine un point par lequel a passé le point considéré du nuage. Ce procédé nécessite une persistance de la forme du nuage pendant quelques minutes. Il est surtout applicable aux cirrus longs et étroits qui marchent dans le sens de leur longueur, en ayant soin de choisir les stations sur une ligne à peu près perpendiculaire au sens de leur marche. Dans cette méthode, c'est la hauteur de la trajectoire d'un point du nuage que l'on détermine.

Les hauteurs du 28 août, du 8 septembre, du 4 et du 17 octobre 1851 ont été obtenues par une méthode fondée sur ce que la courbure de la trajectoire apparente d'un point d'un nuage qui passe loin du zénith, dépend de la hauteur de ce nuage au-dessus du sol.

Les hauteurs du 26 et du 30 octobre 1851 ont été mesurées par une méthode fondée sur le rapport des temps qu'un nuage emploie à s'élever de l'horizon à une hauteur angulaire donnée, et de cette hauteur au zénith. Cette méthode n'est applicable qu'aux nuages qui passent par le zénith même ou dans ses environs, et ne peut guère être employée que pour la base inférieure des cumulus animés d'un mouvement rapide.

VII. — Orages.

Pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851, le nombre total des jours d'orages a été de 60. Ils ont été répartis comme suit, dans chaque mois :

Décembre 4	Mars. 2	Juin.. 8	Septemb. 11
Janvier... 2	Avril. 4	Juillet. 4	Octobre. 2
Février... 2	Mai.. 7	Août. 13	Novemb. 1
Hiver.. 8	Print. 13	Été.. 25	Automne 14

Le nombre des jours d'éclair a été de 49 ainsi répartis :

Décemb.. 3	Mars. 2	Juin.. 6	Septemb. 11
Janvier... 2	Avril. 3	Juillet. 2	Octobre. 2
Février... 2	Mai.. 4	Août. 11	Novemb. 1
Hiver.. 7	Print. 9	Été... 19	Automne 14

Le nombre des jours de tonnerre a été de 39 ainsi répartis:

Décemb.. 4	Mars. 1	Juin.. 6	Septemb. 7
Janvier.. 1	Avril. 3	Juillet. 3	Octobre. 2
Février.. 2	Mai.. 4	Août. 6	Novemb. 0
Hiver.. 7	Print. 8	Été... 15	Automne 9

D'après les observations de M. Lamarche (5 années), les jours d'orage ont été ainsi répartis :

	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Totaux.
Éclairs	23	25	34	36	118
Tonnerre	4	9	15	21	49
Orages en général	24	29	38	40	131

Le nombre moyen annuel des jours d'orage pendant les observations de M. Lamarche a été de 26, tandis que d'après mes observations, il n'a été que de 15. De plus, la répartition a été différente dans les deux séries suivant les saisons; c'est en été que j'ai trouvé le maximum

des orages ; c'est, au contraire, en automne que M. Lamarche l'a observé. La quantité de pluie trouvée par M. Lamarche dans cette dernière saison (0,40 de la quantité annuelle) est aussi plus grande que celle que j'ai trouvée (0,32). Je n'ai observé en hiver que le tiers du nombre d'orages que j'ai noté en été ; M. Lamarche en a compté les deux tiers de ce qu'il a trouvé en été. La différence de température entre la côte et l'intérieur, plus grande en hiver pendant la série de M. Lamarche que pendant la mienne, est probablement la cause de cette divergence. Mais il est très remarquable que, tandis que M. Lamarche observait beaucoup plus d'orages en hiver que moi, il observait moins de tonnerre. La répartition des éclairs est à très peu près la même que celle du nombre total d'orages. M. Lamarche n'a observé moyennement comme moi que 10 jours de tonnerre par an.

La répartition des orages suivant l'heure du jour a eu lieu de la manière suivante pendant les années 1848, 1849, 1850 et 1851 (1) :

	De minuit à 6 h. matin.	De 6 h. matin à midi.	De midi à 6 h. soir.	De 6 h. soir à minuit.
Hiver	3	2	3	4
Printemps	4	3	4	7
Été	4	3	6	17
Automne	0	0	4	12
Totaux	11	8	17	40

(1) Quand un orage avait lieu à la limite de 2 séries, il a été compté dans les 2 séries. Quand il a porté sur plusieurs séries, il a été compté dans toutes les séries où il a porté.

Les 60 jours d'orage ont été ainsi répartis suivant chaque vent au moment de l'orage:

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
3	14	3	6	5	11	10	8

En ayant égard à la fréquence des vents, on en déduit que sur 4000 jours de chaque direction du vent, il y a les nombres suivants de jours d'orages:

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
83	255	167	429	147	134	139	163

Bien que devant renfermer des anomalies, ce tableau montre que les orages sont relativement beaucoup plus fréquents par les vents d'Est que par les vents d'Ouest, et que ce sont les vents de terre qui présentent le maximum relatif.

Le vent a toujours été différent le lendemain d'un jour d'orage, si le jour était isolé, ou du dernier jour d'une série de jours d'orage, de ce qu'il était la veille de ce jour d'orage ou du premier jour de cette série, excepté le 31 août et le 2 décembre 1848, le 6 mai, le 11 et le 12 août, le 5 et le 7 septembre 1849, le 30 mai et les 26 et 28 juin 1850. Et encore parmi ces exceptions, le vent a été plusieurs fois différent le jour de l'orage de ce qu'il était la veille et le lendemain, de sorte qu'il n'y a en réalité que le 31 août 1848, le 6 mai, les 11 et 12 août 1849 et les 26 et 28 juin 1850, que le vent n'a pas varié pendant l'orage ou immédiatement avant ou après.

J'ai plusieurs fois noté l'intervalle qui s'est écoulé entre les éclairs et les coups de tonnerre, ainsi que la hauteur angulaire des éclairs, et la durée des coups de tonnerre. Le tableau suivant présente toutes mes observations.

Dates.	Intervalle entre l'éclair et le bruit en secondes.	Hauteur angulaire de l'éclair au-dessus de l'horizon, point supérieur.	Durée du tonnerre en secondes.
31 août 1849	28	11°,30'	»
7 janvier 1850, 1er orage	5	50° (environ)	31
	5	»	40
	6	»	35
	5,5	»	30,5
	6	»	34
	5	»	33,5
2e orage	8	»	»
	7	»	»
	3,5	»	34,5
	2,7	87°	34
	4	»	»
	5,5	»	»
	0,4	»	»
	5 à 6 autres éclairs donnent des intervalles de 4 à 6 secondes.		
	8,6	18°	»
22 mai 1850	»	»	19
28 juin 1850	15 à 20	»	»
31 janvier 1851	30	»	»
	22	»	»
	26	»	»
29 août 1851	7,5	40°	14
29 octobre 1851	11	43°	»
	»	21°	»

Observations.

Éclair de la 2e espèce. Le tonnerre était lointain, très difficile à entendre. Plusieurs éclairs ont suivi celui-ci, mais je n'ai pas entendu le tonnerre. L'orage s'éloignait dans le N.-N.-E.

Éclair de la 1re espèce. Plusieurs éclats très violents.

Id.

Id.

Id.

Id.

Id.

Éclair de 1re espèce et rouge, tonnerre peu fort.

Id.

Éclats très forts, éclair de 2e espèce.

Tonnerre moins fort, id.

Le tonnerre commence par un roulement sourd et faible. A 6^s il éclate; à 19^s les éclats cessent; à 37^s le roulement cesse. L'éclair était un zig-zag à son point de départ. Il a frappé le paratonnerre de l'église des Sœurs de la Charité à 310^m du point où j'observais.

C'était un éclair rouge de la 1re espèce, qui semblait s'abaisser vers la terre. Le point le moins élevé de l'éclair m'a été caché par un toit de maison.

Brume, je n'ai pas vu d'éclair, roulement sans éclats.

Entre les éclairs et les coups correspondants. Les éclairs étaient très vifs et très nombreux, le roulement du tonnerre presque continuel.

Éclair bleu de la 2e espèce, le tonnerre résonnait sourdement dans le lointain.

Éclair rouge de la 2e espèce.

Id.

Un seul éclat dans le milieu, éclair vif de 2e espèce.

Pour le point le plus élevé.

Pour le point le plus bas.

Roulement de tonnerre avec éclats faibles. L'éclair était un zig-zag se transmettant entre deux cumulus du même étage.

A Cherbourg, lorsqu'on tire un coup de canon, l'écho produit un roulement qui dure plus ou moins longtemps suivant la pureté de l'atmosphère. J'ai entendu par très beau temps ce roulement durer quelquefois au-delà d'une minute. Lorsqu'il bruine, on n'entend qu'un coup sec, et quand il pleut, le bruit ne dure ordinairement que de 2 à 8 secondes. La durée du son du canon est regardée comme un présage de beau temps à Cherbourg. Il est donc intéressant dans les jours d'orage de comparer la durée du roulement du canon à celle du bruit du tonnerre.

Le 7 mai 1850, le roulement du canon de retraite à l'arsenal a duré 14 secondes, tandis que le roulement du tonnerre avait duré de 30 à 40 secondes. Le 22 mai 1850, le tonnerre a roulé 19 secondes, et le canon de retraite seulement 2 secondes. Le 28 juin 1850, de 11 h. 30^{m} du soir à 4 h. du matin, on entendait un roulement de tonnerre continuel. Les éclairs étaient très fréquents. A 4 h. du matin, le canon a donné un coup sec. Un coup de tonnerre au même instant a roulé 15 secondes.

Pendant les 4 années 1848, 1849, 1850 et 1851, le tonnerre n'est tombé à Cherbourg que le 7 mai 1850, d'abord sur le paratonnerre de l'église des Sœurs de la Charité où il ne paraît avoir produit aucune fusion, puis ensuite dans le bassin du port militaire, dans l'eau, près d'une frégate à vapeur.

Le 30 mai 1850, à 10 heures du soir, il y avait des éclairs sans tonnerre. Ils semblaient partir d'une brume d'horizon très légère située dans le Sud-Est jusqu'à 5 à 6° de hauteur. Du côté du Nord, il y avait quelques cirro-cumulus. Le ciel semblait s'entrouvrir deux ou trois fois de suite pendant chaque éclair.

Le 11 juin 1850, à midi, le ciel était très pur. Dans le Sud-Est seulement on voyait quelques très petits cumu-

lus de 1 à 3 degrés de largeur et près de l'horizon. On entendait un roulement lointain de tonnerre, mais on ne voyait pas d'éclairs. Dans la matinée, il y avait eu seulement quelques cirrus; dans l'après-midi, il avait y eu absence complète de nuages.

J'ai observé deux fois des éclairs partir d'une seule couche de stratus. Le 22 juillet 1851, à 9 heures du soir, le ciel était clair. Il y avait seulement un stratus sur l'horizon dans l'E. et le N.-E. Il en sortait des éclairs sans tonnerre. Le 13 août 1851, à 8 h., il bruinait ; à 10 h., il y avait quelques fragments de stratus d'un seul étage sur le ciel. Il en partait des éclairs peu brillants de 2e espèce.

Deux fois seulement, le 24 septembre 1850 et le 31 janvier 1851, il y a eu orage (la 1re fois, éclairs seulement, la 2e, éclairs et tonnerre), bien qu'il n'y eût pas d'autres nuages que des stratus vaguement limités sur leurs bords et appartenant à deux étages.

Deux autres fois, le 14 et le 17 décembre 1850, il y avait seulement des cirrus et des stratus.

Tous les autres orages que j'ai vus, étaient produits par des cumulus appartenant à un ou plusieurs étages ; au-dessus il y avait des cirrus ou des cirro-stratus, excepté le 23 juillet 1851, où il y avait seulement trois étages de cumulus, et le 27 avril 1851, où il n'y avait que deux étages de cumulus. Plusieurs fois, au-dessous des cumulus, il paraissait des stratus.

Le 22 mai 1850, il y avait une brume sur le sol, mais sur les hauteurs, elle cessait et on voyait des nuages. Après le coup de tonnerre, il a plu et la brume a disparu aussitôt.

VIII. — Grêle.

La répartition du nombre total des jours de grêle suivant les mois a eu lieu de la manière suivante pendant les 4 années 1848, 1849, 1850 et 1851 :

Décembre	6	Mars.	11	Juin...	1	Septemb.	1
Janvier..	13	Avril.	6	Juillet.	0	Octobre.	5
Février...	3	Mai..	4	Août..	1	Novemb..	12
Hiver.	22	Print.	21	Été...	2	Automne	18

Les averses de grêle sont donc beaucoup plus fréquentes à Cherbourg en hiver qu'en été. Les observations de M. Lamarche faites pendant les 5 années 1838, 1839, 1840, 1841 et 1842, donnent le même résultat, savoir :

Décemb.	15	Mars.	19	Juin...	0	Septemb.	5
Janvier..	36	Avril.	16	Juillet.	0	Octobre.	8
Février..	12	Mai..	7	Août..	0	Novemb..	17
Hiver.	63	Print.	42	Été....	0	Automne	30

Le nombre total des jours de grêle a été pendant mes observations de 4 années, de 63 ou moyennement de 16 par année.

Pendant les cinq années d'observation de M. Lamarche, le nombre total a été 135, ou moyennement 27 par année.

Il est remarquable que le rapport du nombre annuel des jours de grêle pendant ma série d'observations et celle de M. Lamarche, rapport de 16 à 27, est sensiblement égal au rapport du nombre annuel d'orages pendant les deux mêmes séries, 15 à 26. J'ai observé proportionnellement plus d'orages en été que M. Lamarche, j'ai également observé plus de grêle dans cette saison. J'ai vu

moins d'orages en hiver, j'y ai également vu moins de grêle. Cependant à Cherbourg, la répartition de la grêle suivant les saisons est inverse de celle des orages. C'est en été qu'il y a le plus d'orages et le moins de grêle, et en hiver qu'il y a le plus de grêle et le moins d'orages.

La température de Cherbourg plus basse en hiver pendant la série de M. Lamarche que pendant la mienne, est probablement la cause qui a produit plus de grêle pendant cette série. En même temps, il y avait plus d'orages par suite de la plus grande différence de température entre la côte et l'intérieur.

La répartition de la grêle suivant l'heure du jour a eu lieu de la manière suivante :

	De minuit à 6 h. matin.	De 6 h. matin à midi.	De midi à 6 h. soir.	De 6 h. soir à minuit.
Hiver	10	11	8	10
Printemps	12	14	12	12
Été	0	0	1	1
Automne	8	9	10	9
	30	34	31	32

En divisant l'année en deux saisons seulement, on trouve :

	De minuit à 6 h. matin.	De 6 h. matin à midi.	De midi à 6 h. soir.	De 6 h. soir à minuit.
Hiver	25	29	24	27
Été	5	5	7	5
	30	34	31	32

Le froid de la nuit pendant les mois froids favorise donc la formation de la grêle ; pendant les mois chauds, au contraire, c'est la chaleur du jour.

La répartition des jours de grêle a eu lieu suivant les vents de la manière suivante :

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
5	6	0	3	3	10	20	16

Ou sur 4000 vents de chaque direction, il y aurait les nombres suivants de jours de grêle :

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
139	109	0	214	88	122	278	329

Les vents de N.-O. sont donc ceux qui donnent relativement le plus de grêle. Comme les grêles d'hiver sont les plus nombreuses, ce sont elles qui déterminent la loi du tableau précédent. Cependant les trois jours de grêle de Sud-Est, qui ont donné une aussi forte proportion pour ce vent, ont eu lieu en été.

Le plus souvent, pendant les jours de grêle, il y avait des cirrus ou des cirro-stratus. Je n'ai vu aucune exception à cette règle, du mois de mai au mois de septembre. Au printemps, à l'automne et en hiver, il arrive assez fréquemment qu'il n'y pas de cirrus ; mais je n'ai jamais vu moins de deux étages de nuages les jours de grêle. Quand il y a une couche de cirrus, il y a généralement plusieurs autres étages de nuages au-dessous. Cependant il grêle quelquefois avec un seul autre étage au-dessous, composé soit de stratus, soit de cumulus. Mais de mai en septembre, j'ai toujours vu au moins deux autres étages de nuages au-dessous des cirrus ; l'un, au moins, de ces étages était composé de cumulus arrondis et comme entassés les uns sur les autres. L'étage inférieur était composé soit de cumulus semblables, soit de stratus peu épais et animés d'un mouvement rapide.

Quand il n'y a pas de cirrus, les nuages sont le plus souvent des stratus formant 2, 3 ou 4 étages, ou bien des stratus et des cumulus ou des cumulo-stratus. Je n'ai jamais vu des cirro-cumulus lorsqu'il grêlait.

Quatre fois seulement, le 29 octobre 1850, le 30 janvier, le 30 avril et le 30 octobre 1851, il a grêlé avec deux étages de cumulus, et encore les trois premières fois, l'étage inférieur de cumulus prenait l'aspect de stratus quand approchait le moment de grêle. Mais dès que la grêle cessait, on ne voyait plus que des cumulus. Le 29 octobre 1850, le vent était fort et soufflait de l'O.-N.-O; le 30 janvier 1851, il était O. et fort; le 30 avril 1851, le vent était assez fort et venait de l'Ouest. Le 30 octobre 1851, le vent était N.-E. et très fort; les nuages conservaient toujours leur aspect de cumulus orageux même pendant la grêle.

Les grêlons ont toujours été entièrement neigeux lorsqu'il n'y avait pas de cirrus, excepté ce dernier jour, 30 octobre 1851, où ils étaient couverts d'une pellicule mince et très dure de glace. Ils ont été souvent entièrement neigeux quoiqu'il y eût des cirrus.

Dans l'hiver, depuis le commencement de novembre jusqu'à la fin d'avril, je n'ai observé que de la grêle entièrement neigeuse. Le diamètre des grêlons variait de 2 à 4 millimètres quelquefois. Ils étaient très fortement gelés quelquefois, mais le plus souvent ils étaient très mous.

Dans l'hiver, les grêlons ne m'ont offert aucune particularité remarquable. Leur forme a toujours été celle que la grêle affecte de préférence, c'est-à-dire, un cône assez ouvert terminé inférieurement par une demi-sphère.

Je vais rappeler les observations d'été qui offrent quelques circonstances remarquables.

Le 7 mai 1850, il y avait trois étages de nuages, le supérieur de cirro-stratus, au-dessous d'eux des cumulus d'aspect orageux, enfin des stratus qui ressemblaient à des fumées peu épaisses, et qui marchaient plus rapidement que les autres nuages. Ce dernier étage s'accroissait rapidement et à 3 h. il couvrit presque tout le ciel. Il tomba alors de fortes gouttes d'eau suivies d'une grande ondée d'orage. Pendant cette chute, il y a eu un violent coup de tonnerre qui a été suivi de 2 ou 3 autres moins forts, puis il a commencé à tomber quelques grêlons mêlés à la pluie. Il y eut alors un vif éclair et un violent coup de tonnerre. Immédiatement après, il est tombé une forte averse de grêle. La grêle tomba avec plus d'abondance encore après un second coup de tonnerre aussi fort, puis elle dégénéra en forte pluie. Il y eut ensuite plusieurs autres coups de tonnerre. Après chaque coup, la grêle recommençait pour se transformer de nouveau en pluie. Cela se répéta ainsi trois ou quatre fois, après quoi l'orage s'éloigna dans le N.-N.-E.

Les grêlons avaient généralement un centimètre de diamètre. J'en ai mesuré quelques uns dont le diamètre atteignait de 15 à 16 millimètres. La forme la plus générale était celle d'un cône assez ouvert terminé inférieurement par une portion de surface sphérique. Mais j'ai remarqué quelques grêlons entièrement transparents presque ronds, et d'autres dans lesquels l'angle du cône était très ouvert, et la surface sphérique très aplatie, ce qui leur donnait une forme presque lenticulaire. Parmi ceux de la forme ordinaire, il y en avait qui étaient entièrement composés de neige et rayonnés ; d'autres entièrement transparents, mais la plus grande partie était formée d'un noyau neigeux plus ou moins rayonné,

entouré d'une couche de glace, de telle sorte que cette couche de glace pouvait former en poids environ la moitié du grêlon. J'ai remarqué aussi des grêlons dont une moitié était très transparente et l'autre moitié opaque ; quelquefois la limite de séparation était peu marquée, de sorte que ces deux portions se fondaient l'une dans l'autre. D'autres fois, cette limite était nettement tranchée. Dans un des grêlons de cette nature, la pointe du cône était opaque et nettement séparée du centre du grêlon qui était très limpide ; la base sphérique du grêlon était aussi opaque, mais sa limite avec la portion transparente n'était pas tranchée. Les grêlons presque ronds étaient tous entièrement transparents, ainsi que la plus grande partie des lenticulaires. Cependant quelques uns de ces derniers étaient un peu opaques et blancs. Les grêlons étaient fortement gelés et ne fondaient qu'avec lenteur. Les neigeux ne perdaient qu'à la longue leur couleur blanche. Les grêlons transparents étaient très durs et ne pouvaient être brisés dans les mains ; ceux à noyau opaque se brisaient avec les doigts, mais difficilement ; les neigeux s'écrasaient aisément. Les grêlons tombés les premiers au milieu de la forte pluie étaient aussi durs que les autres et ne paraissaient pas avoir éprouvé de commencement de fusion.

Le 4 mai 1851, cirrus et deux étages de cumulus. Grêlons entièrement neigeux, de forme pyroïde. Quelques uns étaient parfaitement ronds, très blancs, et de 3 millimètres de diamètre.

Le 29 août 1851, nuit, fortes ondées, fort vent du Nord-Ouest, ainsi que toute la journée, avec violentes raffales ; vent de Nord-Ouest pour tous les nuages, leur mouvement était rapide. Les nuages étaient des cirro-stratus ; au-dessous, des cumulus orageux entassés les

uns sur les autres, enfin au-dessous des stratus. A midi et demi, il y a eu quatre coups de tonnerre précédés de vifs éclairs de 2e espèce, et composés de roulements accompagnés d'éclats. Après le premier coup de tonnerre, grêle mêlée de pluie; après le deuxième coup, forte pluie ; la grêle a repris après le troisième coup et a été de nouveau suivie de pluie.

Les grêlons étaient, les uns neigeux entièrement, les autres recouverts d'une couche de glace transparente. Le diamètre des plus petits était de 2 millimètres ; celui des plus gros de 5 millimètres. Leur forme était pyroïde ; quelques uns, en petit nombre, étaient elliptiques, aplatis. Un de ces derniers avait pour dimensions de ses axes 7 millimètres, 4 millimètres, 2 millimètres; quelques autres grêlons ressemblaient à deux cônes opposés. Dans l'après-midi, il est tombé quatre ondées de pluie; toute la soirée, même aspect orageux des nuages que pendant la journée.

Je n'ai entendu de bruit avant la chute des grêlons que le 5 janvier 1850. On entendait avant cette chute un bruit à peu près semblable à celui qu'ils font quand ils tombent sur un toît vitré, mais je ne puis affirmer que ce bruit ne fût pas celui de leur chute dans le lointain.

Il y a eu deux fois des champs grêlés aux environs de Cherbourg pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851. La première fois a eu lieu le 6 juin 1849, pendant un orage. Une chute très abondante de grêlons énormes a eu lieu dans la pointe de la Hague, sur une bande de terrain s'étendant de Jobourg à Beaumont. Cette chute a commencé à 11 h. du soir et n'a fini à Beaumont qu'à 1 h. du matin. Sur la bande grêlée, les récoltes ont été détruites. La seconde chute a eu lieu de Valognes à Barfleur, le 11 août 1849. J'ai adressé dans

le temps à l'Académie des Sciences une description de cet orage (Comptes-rendus, 1849, 2e semestre).

Je termine le chapitre de la grêle par une remarque sur la théorie de ce phénomène.

La plupart des physiciens ont admis que les grêlons s'enveloppent d'une couche transparente de glace en congelant à leur surface les globules aqueux qu'ils rencontrent dans leur chute. Mais on ne peut supposer que cette congelation soit la conséquence du froid primitif des grêlons, lorsqu'on réfléchit à l'énorme quantité de chaleur latente que l'eau abandonne en se solidifiant. Il faudrait, en effet, que la température primitive d'un grêlon fût à plusieurs centaines de degrés au-dessous de zéro pour qu'il pût congeler, ainsi que cela se voit quelquefois, un volume d'eau 8 à 10 fois plus grand que le sien. On est donc ainsi conduit à admettre à la surface des grêlons une cause permanente de refroidissement.

Il est difficile de trouver à la surface des grêlons une cause de froid suffisamment puissante, autre qu'une active évaporation. Il suffirait, en effet, qu'un septième environ de l'eau qui se dépose sur le grêlon pendant sa chute s'évaporât, pour que la vapeur enlevât toute la chaleur latente abandonnée par le reste de cette eau en se solidifiant. Mais, en supposant une évaporation active, la difficulté n'est qu'éloignée, car il faut trouver une cause à cette évaporation. Cette cause est peut-être dans l'électricité. En effet, les nuages ne peuvent pas être assimilés à des conducteurs aussi parfaits que ceux des machines électriques ; c'est ce que démontre, au reste, la succession rapide à quelques secondes d'intervalle, d'éclairs brillants dans un même nuage pendant quelquefois plusieurs heures, ainsi que j'ai eu l'occasion de

le remarquer le 5 juillet dernier (1). Si on conçoit, en effet, que chaque globule aqueux conserve une petite charge électrique, et si on remarque que la surface d'une goutte d'eau est considérablement plus petite que la somme des surfaces des globules ou vésicules aqueux qui se réunissent pour la former, on voit que la tension électrique à la surface humide d'un grêlon en voie de formation peut devenir considérable, bien que les globules que ce grêlon rencontrent sur sa route n'aient qu'une charge électrique très faible. Dans un grêlon s'accroissant ainsi, il doit donc exister un écoulement permanent d'électricité qui se fait surtout du côté du vide que le grêlon laisse derrière lui, tant à cause de la moindre pression de l'air de ce côté qu'à cause de l'action de l'électricité contraire des nuages supérieurs. Cette électricité, en s'écoulant, entraîne de la vapeur dans le vide formé par elle en s'échappant de la surface du grêlon.

Quant aux couches alternatives de neige et de glace dans les grêlons, il faut peut-être les attribuer aux variations de vitesse des grêlons pendant leur chute. En effet, si cette vitesse est très rapide, ils rencontreront en peu de temps beaucoup de particules aqueuses et leur surface pourra se recouvrir d'une couche d'eau qui en se congelant formera de la glace transparente. Si, par suite de diverses circonstances, la chute des grêlons vient à se ralentir, ils rencontreront moins de particules dans le même temps, et ces particules se gèleront avant de se répandre sur la surface, et par suite forme-

(1) Le 5 juillet 1852, dans un fort orage qui eut lieu à Cherbourg. Mon mémoire étant daté de septembre 1852, c'est ce qui explique l'expression le 5 juillet dernier, dont je me sers ici.

ront une couche de neige. Dans la description de la chute de grêle du 11 août 1849, description que j'ai adressée à l'Académie des Sciences dans sa séance du 17 septembre 1849, j'ai indiqué plusieurs causes qui pourraient accélérer ou ralentir la chute des grêlons, et qui m'ont été suggérées par diverses observations faites pendant cet orage (voir Comptes-rendus, 1849, 2e semestre).

IX. — Brouillards.

Le nombre total de jours de brouillard pendant les 4 années 1848, 1849, 1850 et 1851, a été ainsi réparti :

Décembre .	4	Mars.	11	Juin...	4	Septembre	2
Janvier....	1	Avril.	1	Juillet.	2	Octobre...	0
Février....	1	Mai..	7	Août..	1	Novembre	4
Hiver...	6	Print.	19	Été...	7	Automne .	6

En tout 38 jours de brouillard pendant quatre ans, ce qui fait de 9 à 10 jours par an. Sur ces 38 jours de brouillards six ont été indiqués comme très humides, trois seulement comme denses et cinq comme très peu épais. Tous les autres permettaient de distinguer les objets à une distance de 200 à 400 mètres. Les plus denses permettaient encore de voir un objet à 60 ou 80 mètres.

Il n'y a eu de brume sèche qu'une seule fois, le 26 mai 1848. L'air était très sec et cependant il y avait un brouillard très épais (C'est un des trois jours où le brouillard a été marqué dense). Ce brouillard avait une odeur particulière. Le vent soufflait du N.-E. et était faible.

J'ai remarqué 5 fois, le 10 et le 19 mars 1850, le 11 mai, le 3 septembre et le 28 novembre 1851, que la brume en s'élevant sous l'action des rayons solaires, produisait des cirro-cumulus. D'autres fois, je l'ai vue produire des stratus.

Presque toujours à Cherbourg, quand le ciel est clair, il y a une brume d'horizon, surtout depuis le Nord-Est jusqu'au Nord-Ouest. Elle s'élève à une hauteur angulaire de 1 à 4 degrés sur l'horizon de la mer. Je n'ai vu que très rarement un ciel clair jusqu'à l'horizon. Quelquefois, mais très rarement, la brume d'horizon s'élève très haut, jusqu'à 30 ou 40 degrés. Deux fois alors, le 31 mai 1850 et le 18 janvier 1851, j'ai vu des nuages se projeter sur elle. La première fois, c'étaient des cirro-cumulus et la brume était dans le Sud-Est. La seconde fois, c'étaient des cumulo-stratus. Le 18 janvier 1851, la brume d'horizon s'élevait jusqu'à 15° seulement. Le soleil en passant derrière elle est devenu rouge, sans rayons, et pouvait être regardé impunément à l'œil nu.

Le plus souvent, la limite supérieure de la brume d'horizon n'est pas nettement définie ; d'autres fois, elle présente une grande netteté. Un de ces jours derniers, le 8 juillet 1852, elle était dans ce cas. Je ne l'avais même jamais vue aussi nettement terminée. Elle s'élevait jusqu'à trois degrés de hauteur et formait une bande bleu foncé présentant une limite bien tranchée. Au-dessus, on voyait une bande rouge large de 2 degrés qui se fondait avec le ciel jaune au-dessus. Du côté opposé au soleil, la bande bleu-noir ne présentait pas de limite tranchée. Quand le soleil est entré dans la bande rouge, l'éclat de ses rayons a diminué, de sorte qu'on pouvait le regarder sans verre coloré. Quand il est entré dans la bande bleue, il était très nettement coupé par cette bande qui se détachait en noir sur lui. A 3 minutes environ au-dessous de la limite supérieure de cette bande, le soleil paraissait de nouveau, mais tout-à-fait rouge. La limite de la bande bleue formait donc une sorte de cordon noir présentant 2 ou 3 dents très fines, au-dessous et au-dessus duquel

on voyait le soleil. Le soir à 10 h., le ciel était d'une transparence remarquable. Les étoiles scintillaient beaucoup. La voie lactée était très brillante, l'horizon s'était dégagé, et j'ai même cru remarquer la lumière zodiacale.

Dans l'un des jours marqués comme brumeux, le 30 novembre 1851, la brume n'est jamais descendue jusque sur le sol de la plaine et sur la mer. Mais on la voyait commencer à 60 ou 80 mètres de hauteur, et cela pendant toute la journée ; elle cachait les terrains élevés, mais on a vu constamment la Digue et même l'horizon de la mer. Seulement le ciel était très brumeux. C'était donc un nuage plutôt qu'une brume, un stratus qui n'était qu'à 60 ou 80 mètres de hauteur et qui est resté à cette élévation pendant toute la journée.

X. — Arc-en-ciel sur ciel bleu.

Le 2 janvier 1851, il régna dans la nuit un grand vent qui a duré jusqu'à 8 heures du matin ; à midi et demi, le ciel s'est en grande partie découvert; dans le Nord-Ouest, tous les nuages avaient disparu et le ciel était bleu ; une portion d'arc-en-ciel très étendue se détachait sur le ciel bleu, et on ne voyait pas de nuages au-dessus. Cet arc-en-ciel a duré environ une demi-heure. Au-dessous de lui, on voyait se former spontanément de grands stratus qui, à 1 heure, ont recouvert cette partie du ciel. Le bleu du ciel, sur lequel se détachait l'arc, était, en l'examinant attentivement, très légèrement grisâtre. Il n'a pas plu.

XI. — Couronnes.

J'ai vu simultanément des couronnes et des halos le 22 mars et le 22 septembre 1850.

Le 22 mars, dans l'après-midi, il y avait des cirro-stratus qui augmentaient d'étendue, de manière à former un rideau de plus en plus uniforme. Au-dessous d'eux, il a paru des cirro-cumulus qui se sont étendus de la même manière. Le soir, au clair de lune, il y avait à la fois un halo de 22 degrés et une couronne. Le halo était peu visible, étant masqué par les nuages inférieurs assez peu transparents. La couronne était double. La première était rougeâtre, la seconde bleue, très légèrement rougeâtre à sa limite extrême. Elle était d'ailleurs peu brillante.

Le 22 septembre, il y avait un étage de cirro-status et un étage de cumulo-stratus. Le soir, ils s'étendent chacun en stratus. Il y avait autour de la lune un halo ordinaire peu visible et une couronne irrégulière.

J'ai remarqué l'absence de couronne dans des cumulus à neige le 25 mars 1850. On voyait souvent très distinctement la lune à travers les nuages surtout près de leurs bords. Il n'y avait aucune trace de couronne.

J'ai également remarqué l'absence de couronne dans des stratus animés d'une grande vitesse angulaire et très bas, les 7 et 8 décembre 1851. Le soir, les stratus formaient des lambeaux de nuages, des masses de vapeur grisâtre animées d'un mouvement très rapide. Quand ces masses passaient devant la lune, elles ne donnaient lieu ni à la production de couronnes, ni à celle d'auréoles. L'astre était très visible, très net. J'ai remarqué une fois des nuages semblables passant devant le soleil que l'on pouvait alors regarder à l'œil nu sans verre coloré. L'astre était très net, sans aucune trace de couronne, comme quand il passe derrière la brume d'horizon, seulement il était blanc, tandis que derrière la brume d'horizon, il devient généralement rouge.

Les plus belles couronnes que j'aie vues ont eu lieu dans des cirro-cumulus larges et étendus, très blancs et très légers.

Une observation curieuse de couronne le 28 décembre 1849, semble indiquer une température croissante avec la hauteur. A 9 h. du matin, le thermomètre marquait +2°,0. Le vent s'éleva tout-à-coup du Nord-Ouest, le thermomètre s'abaissa rapidement et à 9 h. 45 m. il était à — 1°,0. Le sol fut gelé immédiatement et devint très dur dans l'espace d'un quart d'heure. Le soir, le thermomètre étant toujours au-dessous de zéro, des cumulus passant devant la lune produisaient de très belles couronnes. En se rappelant que les nuages à neige ne paraissent pas fournir de couronnes, il semble que la température de ces nuages devait être au-dessus de zéro. Leur hauteur était de 3100 mètres, ainsi que je l'ai rapporté à l'article de la hauteur des nuages.

XII. — Halos.

J'ai vu très fréquemment des halos de 22°, mais je n'ai vu qu'une seule fois un halo de 46°. Le 23 juillet 1850, il y avait de nombreux cirro-stratus sans forme précise. Il a paru le soir pendant un instant un halo ordinaire coloré peu vivement autour de la lune. On distinguait quelques traces de halo extraordinaire et de parasélène. Il y avait une auréole double autour de la lune. Je n'ai pu prendre de mesures angulaires, n'étant pas muni de mes instruments dans le moment et étant loin de chez moi. Plus tard, des stratus ont couvert le ciel. Ils étaient inférieurs aux cirro-stratus dont j'ai parlé.

Les halos que j'ai vus le soir autour de la lune m'ont toujours paru blancs, excepté le jour dont je viens de parler, le 21 juin 1850 et le 10 mai 1851, où on voyait bien le rouge interne.

Deux fois, j'ai vu une colonne blanche verticale au-dessus du soleil : 1° le 16 juillet 1850, une heure avant le coucher du soleil ; cette colonne de la largeur de l'astre avait alors 20° de longueur ; les nuages étaient des cirro-stratus très étendus ; 2° le 12 décembre 1851 ; à 3 h., il y avait une colonne verticale, mais on ne la voyait que difficilement, à cause de stratus, transparents à la vérité, mais qui la cachaient presque continuellement.

J'ai mesuré deux fois le diamètre des halos ; le 10 mai 1851, à 9 h. 33 m. du soir, j'ai trouvé pour le rayon d'un halo lunaire 21° 28′, pour le rouge intérieur qui était un peu visible. Le 24 avril 1851, à 4. h. 7 m. du soir, j'ai trouvé 21° 39′ pour rayon du cercle rouge d'un halo solaire coloré. La coloration n'était toutefois pas assez vive pour que je pusse prendre des mesures sur les autres couleurs.

Depuis ma communication à l'Académie des sciences faite en 1851 sur les auréoles qui entourent le soleil et la lune lorsqu'ils sont recouverts par des cirro-stratus, je n'ai pas observé de faits nouveaux et assez saillants pour les joindre aux premiers. Aussi je ne parlerai pas ici de ce météore.

XIII. — Aurores boréales.

Pendant les quatre années 1848, 1849, 1850 et 1851, il n'y a eu à Cherbourg qu'une seule aurore boréale ; c'est le 6 avril 1850. Le matin de ce jour, il tomba une ondée. Le soir à 8 h., la planète Jupiter était entourée d'une couronne. A 8 h. 30 m. le ciel était très pur et les étoiles très brillantes. J'ai remarqué vers 9 h. que le ciel avait une clarté blanche extraordinaire dans le Nord-Ouest. Vers 10 h. du soir, il y avait une lueur arquée analogue à celle du crépuscule. Vers 11 h. du soir, il s'est

produit une brillante aurore boréale qui a duré jusqu'à minuit. C'était un arc surbaissé dont le sommet était dans le Nord-Nord-Ouest, et s'est élevé progressivement jusqu'à 45° au-dessus de l'horizon.

Le 19 février de cette année (1852) j'ai vu une aurore boréale dans le Nord-Ouest. Le vent était fort et le ciel couvert de cumulo-stratus qui marchaient rapidement. Dans leurs intervalles on voyait l'aurore. C'était une lueur vague blanchâtre présentant l'aspect d'un segment lumineux, et de temps en temps rougeâtre avec une vive scintillation. Dans ce cas, la scintillation dans la partie moyenne se produisait sous forme d'une colonne vague qui se prolongeait verticalement et diminuait rapidement de longueur et d'intensité. L'aurore s'étendait jusqu'à 40 à 45° de hauteur. Sur l'horizon, elle occupait un espace de 90 à 100 degrés. Le centre du segment lumineux était dans le Nord, environ 20 degrés Ouest (1)

XIV. — Globes enflammés et bolides.

J'ai transmis à l'Académie des Sciences la description d'un globe enflammé observé à Cherbourg le 18 novembre 1851, et de 4 à 5 minutes de diamètre (2). Un autre

(1) Dans le mois d'octobre 1853, j'ai vu à Cherbourg une aurore boréale beaucoup plus brillante que les précédentes, dont j'ai mesuré la hauteur par deux méthodes nouvelles. La description en est dans les comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1853.

(2) Le bolide du 18 novembre 1851 m'a conduit à des conséquences très curieuses, en utilisant les observations correspondantes auxquelles il a donné lieu. J'ai publié un mémoire sur ce bolide dans le 1er volume des Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg.

globe a été observé par moi le 12 décembre 1851, à 6 h. 47 m. du soir.

Il éclairait fortement le sol. C'est ce qui m'a fait lever les yeux et m'a permis de l'apercevoir, de même que celui du 18 novembre. Il était bleuâtre avec une traînée peu sensible. Son diamètre était de 4 à 5 minutes environ, comme celui du bolide du 18 novembre. Il marchait du Nord au Sud, et je ne l'ai vu qu'une seconde. En tenant compte du temps pendant lequel j'ai aperçu son éclat sur le sol, il a dû durer environ 3 à 4 secondes, et par conséquent beaucoup moins longtemps que celui du 18 novembre qui avait duré 7 sec. 1/2.

Coordonnées du point d'apparition pour moi.

Déclinaison boréale 7° 30′
Ascension droite 10°

Coordonnées du point de disparition.

Déclinaison australe 0° 45′
Ascension droite 356° 10′ (1)

La veille de ce jour, le 11 décembre, j'ai vu un petit bolide qui marchait dans une direction presque parallèle.

Coordonnées du point d'apparition.

Déclinaison australe 17° 15′
Ascension droite 15° 25′

Coordonnées du point de disparition.

Déclinaison australe 23° 20′
Ascension droite 354° 50′

(1) Le bolide du 12 décembre a été vu à Paris par M. Coulvier-Gravier. En combinant les observations de Cherbourg et de Paris, j'ai pu calculer sa trajectoire. (Mémoires de la Soc. Imp. des Sciences natur. de Cherbourg, t. IV, et journal *La Science* 1857).

Ce bolide a paru à 6 h. 9 m. du soir. Son éclat était plus vif que celui de Saturne, sa couleur rougeâtre, la traînée peu sensible. Il a duré 5 secondes. Son mouvement angulaire s'est considérablement ralenti à la fin de sa course.

J'ai vu en outre deux bolides assez brillants, le 30 janvier 1850 et le 21 août 1851. J'en ai transmis dans le temps la description à l'Académie des Sciences.

J'ai observé un grand nombre d'étoiles filantes, mais moins brillantes. Je n'en donnnerai pas ici la description.

XV. — Phénomènes divers de température.

La température de Cherbourg est plus élevée que celle de l'intérieur en hiver, mais cette différence diminue très vite en s'éloignant de la côte, plus vite même qu'on ne le croit généralement. Ainsi, on voit très souvent de la gelée dans les campagnes voisines quoique, à Cherbourg, le thermomètre soit à 1 ou 2 degrés au-dessus de zéro. L'observation la plus remarquable est celle du 2 janvier 1850. Le thermomètre minimum a marqué à Cherbourg + 5° 0, et il a gelé dans les campagnes à 4 lieues de Cherbourg, dans l'intérieur. Il n'est pas rare de voir de la neige dans les campagnes voisines de Cherbourg, et en même temps de la pluie dans cette ville.

Le 26 janvier 1850, la pluie était beaucoup plus chaude que l'air. On éprouvait une sensation de chaleur en plongeant les mains dans l'eau recueillie dans le pluviomètre. Il y avait deux étages de nuages ; le supérieur formé de cirro-cumulus et venant de Sud-Ouest ; l'inférieur, de cumulo-stratus et venant de l'Ouest-Nord-Ouest. La rencontre par surperposition des nuages de ces deux

étages donnait lieu à une rapide condensation de vapeurs.

Le 21 juin 1851, j'ai remarqué une variation très brusque de température : le matin le ciel était très pur ; de temps en temps, brume d'horizon. A trois heures du soir, le vent qui soufflait du Sud-Est a sauté tout-à-coup au Sud-Ouest, et en dix minutes, le thermomètre est descendu de 29° 7 à 21° 1. En même temps, des cumulus paraissaient instantanément dans l'Est et dans le Nord-Est, vers 30 degrés de hauteur. Ils étaient chassés par le vent de Sud-Est ; au-dessus, paraissaient des cumulo-stratus chassés par le vent de Sud-Ouest. Lorsque les nuages, petits d'ailleurs, de ces deux étages se rapprochaient, il en résultait des nuages étendus qui, emportés par le vent du Sud-Est, se résolvaient de nouveau en vapeur dans le Nord-Ouest. Vers quatre heures, tous ces nuages avaient disparu. Vers cinq heures, il a paru des cirrus qui, à sept heures, étaient répandus sur tout le ciel. A huit heures, il y avait seulement des cirro-cumulus et des cumulo-stratus qui ont peu à peu couvert tout le ciel.

La formation des nuages par les courants ascendants était très remarquable le 18 juillet 1851. Le vent soufflait du Nord-Ouest. Le ciel est resté très serein toute la journée excepté dans le Sud-Est où, presque toujours, il y a eu des cumulus jusqu'à 30 degrés de hauteur. Ils étaient chassés par le vent de Nord-Ouest et se reformaient sans cesse.



SUPPLÉMENT

AU

ZEPHYRITIS TAITENSIS

DE M. GUILLEMIN,

Par M. Édel. Jardin.

On trouve dans les Annales des Sciences Naturelles (tom. VI et VII, années 1836 et 1837), une liste des plantes phanérogames et cryptogames qui croissent à Taïti, l'une des îles de la Société, dans l'Océan-Pacifique. Cette liste fut publiée sous le titre de *Zephyritis Taitensis*, par M. J. B. A. Guillemin, aide de botanique au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, au moyen des indications des voyageurs botanistes qui avaient visité cette contrée, depuis Cook, Georges Forster et Reynold. MM. Lay et Collie, officiers faisant partie de l'expédition du capitaine Beechey, rapportèrent ensuite en Angleterre des plantes de Taïti, dont MM. W. Hooker et Arnott publièrent le catalogue (1). MM. Bertero et Mærenhout ajoutèrent encore quelques espèces à la liste déjà connue ; vinrent ensuite les travaux de MM. Gaudichaud, Brongniart, Richard et Lesson, sur les divers voyages scientifiques

(1) The Botany of Captain Beechey voyage, by W. J. Hooker and Walker-Arnott, London, in-4°, 1831.

entrepris par le gouvernement français. Quoique ces divers documents aient été consultés, néanmoins la liste de M. Guillemin est loin d'être complète : la collection de plantes signalées dans ce recueil ne s'élève qu'à 360 espèces dont 23 seulement pour les cryptogames cellulaires et 59 pour les fougères. On aurait une triste idée de la végétation de Taïti, si on la supposait bornée aux espèces qu'indique le *Zephyritis* (1).

Nous avons pensé qu'il ne serait pas inutile de donner un supplément à cette liste, en indiquant les espèces qui ont été signalées depuis la publication de ce catalogue, ou que nous avons recueillies nous-même, et nous faisons observer que, malgré cette addition importante de 123 espèces, il reste encore beaucoup à faire pour la botanique de ces îles, sur la végétation desquelles MM. Panchet, Vieillard et Deplanche, qui les explorent en ce moment, donneront sans nul doute de nombreux et nouveaux renseignements.

Algues.

Draparnaldia......
Conferva..... (*C. rivulari* affinis, sec. J. Ag.)
— ... (*C. crispatæ* affinis, sec. J. Ag.)
Lychæte tortuosa, J. Ag.
Cladophora patentiramea, Kütz.
— socialis, Kütz.
Chroolepus aureus, Ag.?
Ulva rigida, Ag.
— Lactuca, Linn.
Enteromorpha clathrata, Grev.?
Caulerpa Freycinetii, Ag.

(1) Sur la flore générale des îles de la mer du Sud, on peut consulter le « Bemerkungen über die Flora der Süd-see Inseln, von Steph. Endlicher, Vienne, 1836. »

Halymeda opuntia, Lamour.
— platydisca, Dcne.
Encælium clathratum, Ag.
Zonaria pavonia, Ag.
Chnoospora pacifica, J. Ag.
Sargassum cymosum, Ag.
— lendigerum, Ag.
Turbinaria denudata, Bory.
— vulgaris, Ag.
— decurrens, Bory.
Spyridia clavulata, J. Ag.
Ceramium confervoides, Bory.
Gigartina hypnifolia, Bory.
Hypnæa pannosa, J. Ag.
Grateloupia filicina, Lamour.
— spiniformis, Lamour.
Ahnfeltia plicata, J. Ag.
Laurencia obtusa, Lamour.
Corallina.........
Galaxaura rugosa, Lamour.
Actinotrichia rigida, Dcne.
Amphiroa jungermannioides, Rupr.
— prolifera, Dcne.

Lichens.

Usnea florida, Hoffm.
— plicata, Hoffm.
Ramalina farinosa, Ach.
— usneoides, Mont.
Sticta patula, Del.
— aspera, Laur.
Coccocarpia ciliolata, Mont.
Lecanora phæophthalma, Nyl.
Pertusaria trypetheliiformis, Nyl.
Thelotrema microsporum, Mont.
Lecidea grandis, Nyl.
— argentea, Mont.
— phyllocharis, Mont.
— tristis, Mont.

Graphis mendax, Nyl.
— analoga, Nyl.
— obtusior, Nyl.
Arthonia fusconigra, Nyl.

Champignons.

Exidia auricula judæ, Fr.

Hépatiques.

Ptychanthus pycnoclados, Tayl.
Plagiochasma validans, Bisch.
Madotheca crispata, Nees.
Marchantia amboinensis, Mont.?
Frullania aclotes, Mont.?
Radula pallens, Nees.
Thysananthus anguiformis, Tayl.

Mousses.

Hypnum circinnulatum, Schimp. (spec nov.)
— daltonioides, Schimp.
— fuscescens, Willd.
— Chamissonis, Hornsch.
Pterigonium gracile, Brid.
Isothecium cladorhizans, Schimp.
Pterobryum dextrum, Schimp.
Neckera undulata , Hedw.
— pennata, Hedw.
Cryphœa helictophylla, Mont.
— nigrescens, Mont.
Cyrtopus Taitensis, Schimp.
Philonotula ......
Brachymenium bryoides, Hornsch.
Leucobryum....
Sirrhopodon Jardini, Schimp. (sp. nov.)
Trematodon Jardini, Schimp. (sp. nov.)
Macromitrium incurvifolium, Schw.
Spyridens Balfourianus, Grev.

Fougères.

Hymenolepis ophioglossoides, Kaulf.
Acrostichum spicatum, Linn.
— speciosum, Willd.
— inæquale, Willd.
Polygonium tetragonum, Sw.
Niphobolus tricolor, Kaulf.
Lomaria spicata, Willd.
Litobrachia ....
Adianthum affine, Willd.
Nephrodium Gaymardianum, Gaud.
— molle, Kunth.?
Davallia elegans, Willd.?
Phægopteris ampla, Sw.?

Phanérogames.

Eragrostis elytroblephara, Steud.
Dactylotemium aristatum, Link.
— ægyptiacum, Willd.
Cenchrus Taitensis, Steud.
Digitaria horizontalis, Mey.
Panicum Taitense, Steud.
— mauritianicum, Nees.
Killingia monocephala v. subtricephala, Steud.
Cyperus ischnostachyus, Steud.
Victoriperrea impavida, Hombr.
Phyllanthus niruri, L.
Inocarpus edulis, L.
Myoporum euphrasioides, Hook. et Arn.
Polygonium imberbe, Sol.
Salvia occidentalis, Sw.
Calonyctium speciosum, Chois.
Datura suaveolens, L.
Rivæa tiliæfolia, Chois.
Quamoclit phænicea, Chois.?
Bidens pilosa β leucantha, Willd.
Erigeron ambiguum, Schtz. bip.

Jussiæa repens, L. (var. calycibus glabris).
— costata, Presl.
Psidium pomiferum, L.
Cæsalpina jappan, L.
Æschynomene grandiflora, L.
Acacia leucocephala, Desf.
Mimosa pudica, L.
Phaseolus semierectus, L.
Clitoria ternatea, L.
Crotalaria verrucosa, L.?



PLANTES VASCULAIRES

DES

ENVIRONS DE CHERBOURG,

Par M. Aug. LE JOLIS.

Depuis vingt-cinq ans que j'herborise aux environs de Cherbourg, j'ai désiré bien des fois soumettre aux botanistes l'énumération des plantes que j'ai observées dans cette localité ; l'espoir de parvenir à rendre cette énumération, sinon plus complète, du moins plus correcte sous le rapport de la détermination des espèces, m'en a fait, d'année en année, retarder l'impression. Aujourd'hui, le motif de mes longues hésitations subsiste toujours le même, et l'on s'en apercevra aisément en parcourant la liste suivante, dans laquelle plusieurs genres sont imparfaitement étudiés et beaucoup d'espèces demeurent litigieuses ; mais, plus les années s'écoulent, moins il me reste de loisirs à consacrer aux herborisations, et un nouveau délai ne ferait qu'accroître les *desiderata* de mes études au lieu de les diminuer. Je me décide donc à présenter mon travail tel quel, me réservant de le compléter et de l'émender plus tard, si la chose m'est possible ; je crois utile de le publier, parceque la végétation des environs de Cherbourg, quelque restreinte que soit cette localité, me paraît offrir un caractère intéressant au point de vue de la géographie botanique.

Cherbourg, situé par 49° 38′ lat. N., et 3° 57′ longit. O., à l'extrémité de la presqu'île du Cotentin qui s'avance au milieu de la Manche, est soumis d'une façon toute particulière à l'influence qu'exerce l'Océan sur les climats, et par suite, sur la végétation. La température moyenne des saisons, déduite de dix années d'observations faites à Cherbourg et comparées à celles qui ont été faites à Paris pendant les mêmes années, est, suivant M. Liais, (1)

	à Cherbourg	à Paris
Hiver	+ 6°06	+ 3°30
Printemps...	+ 10,39	+ 10,20
Été	+ 16,67	+ 18,35
Automne....	+ 12,02	+ 10,95
Moyennes...	+ 11,29	+ 10,70

L'automne et l'hiver sont donc moins froids à Cherbourg qu'à Paris, mais l'été y est moins chaud. Il faut ajouter que, à Cherbourg, le thermomètre descend rarement au-dessous de zéro et ne s'y maintient jamais pendant plusieurs jours de suite. Il résulte de la température de notre climat, que la floraison de beaucoup de plantes se prolonge jusqu'à l'hiver et même pendant l'hiver, que la défeuillaison des arbres et des arbustes a lieu tardivement et souvent d'une manière incomplète, qu'un certain nombre de plantes vivaces conservent leurs feuilles radicales, que d'autres plantes sont longuement perennantes.

(1) Ces chiffres sont empruntés à un remarquable travail de M. Emm. Liais, intitulé : *Influence de la mer sur les climats, ou Résultats des observations météorologiques faites à Cherbourg*, (Mém. de la Soc. Imp. des Sciences nat. de Cherbourg, T. VII). Consulter également un article du même auteur, intitulé : *Considérations sur le climat de Cherbourg.* (Bulletin de la Soc. d'Horticulture de Cherbourg, 1848).

La douceur de nos hivers se trouve du reste démontrée jusqu'à l'évidence par la possibilité de cultiver, en pleine terre et à l'air libre, de nombreux végétaux qui, dans des contrées plus méridionales mais éloignées des bords de l'Océan, exigent l'abri des serres ; telles sont diverses plantes originaires du Cap de Bonne-Espérance, de la Chine et du Japon, de la Nouvelle-Zélande et de la Nouvelle-Hollande, de l'Amérique australe, etc. (1). Sans entrer dans le détail de ces plantes d'introduction assez récente, il suffira de citer les figuiers, les lauriers, les myrtes, qui, naturalisés sur notre littoral depuis une époque très reculée, y acquièrent des dimensions vraiment remarquables : il n'est pas rare en effet d'y voir des lauriers et des figuiers de 8 à 10 mètres, des myrtes de 2 à 3 mètres de hauteur.

Les conditions climatériques accusées par les faits précédents ont dû nécessairement exercer leur influence sur la végétation autochtone ; aussi ne faut-il pas s'étonner si l'on rencontre dans notre contrée un assez grand nombre de plantes appartenant à la flore méridionale ou méditerranéenne, et qui, remontant le long des côtes occidentales de la France, ne dépassent guère Cherbourg dans la direction du Nord-Est, bien que plusieurs d'entre elles atteignent une limite plus septentrionale sur le littoral Sud-Ouest de l'Angleterre et de l'Irlande, littoral soumis aux mêmes influences atmosphériques.

(1) Consulter deux mémoires très intéressants publiés par M. J. Duprey, président de la Société d'Horticulture de Cherbourg, le premier intitulé : *De la possibilité de cultiver à l'air libre sous le climat de Cherbourg, un certain nombre de végétaux exotiques* (Bulletin de la Soc. d'Hort. de Cherbourg, 1846); le second : *Des végétaux exotiques cultivés à l'air libre sous le climat de Cherbourg* (Bulletin n° 2, 1848).

Je signalerai plus particulièrement comme étant dans ce cas, les *Lagurus ovatus, Romulea Columnæ, Matthiola sinuata, Trifolium angustifolium, Tr. Bocconi, Tr. suffocatum, Trigonella ornithopodioides, Scirpus Savii, Erodium maritimum, Phalaris minor, Cynosurus echinatus, Daucus gummifer, Lavatera arborea, Silene cretica, Lotus hispidus, L. angustissimus, Diotis candidissima.*

On peut encore ranger dans la même catégorie de plantes méridionales, bien qu'elles soient répandues ailleurs en Normandie et dans le Sud de l'Angleterre, et que par exception quelques unes d'entre elles s'avancent dans le Nord-Est jusque sur le littoral des Pays-Bas, les plantes suivantes qui, pour la plupart, sont abondantes à Cherbourg : *Umbilicus pendulinus, Cyperus longus, Briza minor, Polypogon monspeliense, Poa loliacea, Inula crithmoides, Crithmum maritimum, Helminthia echioides, Trifolium glomeratum, Tr. subterraneum, Tr. micranthum, Linum angustifolium, Androsæmum officinale, Fæniculum officinale, Ranunculus parviflorus, Œnanthe crocata, Bartsia viscosa, Salvia verbenaca, Tillæa muscosa,* etc. Toutes ces plantes croissant plus spécialement dans l'Ouest de la France, pourraient au premier abord être attribuées à la flore occidentale, si en même temps elles n'habitaient la région méditerranéenne qui est le véritable centre de leur aire.

La flore occidentale ou atlantique a aussi de nombreux représentants à Cherbourg, et en effet, le département de la Manche, au point de vue de sa végétation et de sa constitution physique, appartient naturellement à la Bretagne plutôt qu'à la Normandie. Je citerai seulement, comme exemples de notre végétation occidentale, les *Erythræa diffusa, Lepidium Smithii, Ulex Gallii,*

U. nanus, Batrachium Lenormandi, Sedum anglicum, Erica ciliaris, Statice occidentalis, Scrophularia scorodonia, Linaria arenaria, Sibthorpia europæa, Pinguicula lusitanica, Euphorbia portlandica, Festuca sabulicola, Asplenium lanceolatum, A. marinum, Koeleria albescens, Rumex rupestris, Galium neglectum, Lobelia urens, Hymenophyllum Tunbridgense.

Quant aux plantes septentrionales qui se trouvent à Cherbourg, elles sont en très petit nombre, et toutes sont des espèces maritimes qui descendent encore plus au Sud sur les côtes de la Bretagne et quelques unes même jusque dans le golfe de Gascogne ; je ne vois guère à citer dans cette catégorie que les *Cochlearia anglica, C. danica, Raphanus maritimus, Crambe maritima, Atriplex crassifolia, Salicornia radicans, Artemisia maritima.*

Il est sans aucun doute inutile d'ajouter que, du reste et dans son ensemble, la végétation de la presqu'île de la Manche appartient à la flore vulgaire de l'Europe tempérée.

Le sol des environs de Cherbourg est très accidenté, mais les collines n'atteignent qu'une faible élévation ; et, par suite de sa constitution physique aussi bien que par le fait de l'homme, le nombre des espèces qui y croissent à l'état sauvage est relativement restreint. En premier lieu, le pays est presque entièrement envahi par les cultures, de telle sorte que les plantes autochtones sont éparses dans les haies et au bord des chemins, et que les seules stations où il leur soit permis de croître en liberté et en société, se bornent à quelques landes et bruyères arides ou tourbeuses, aux falaises et aux dunes du littoral. Il n'y a dans notre arrondissement ni grands bois, ni grands marais, ni grandes rivières ; mais seulement des ruis-

seaux, des prés marécageux, des bouquets d'arbres et des taillis. Par là, nous sommes privés de plusieurs plantes qui ne trouvent pas ici les stations qu'elles affectionnent.

Il est une autre cause, plus importante, qui restreint considérablement le nombre des espèces indigènes dans notre arrondissement ; c'est l'absence des terrains calcaires, et par suite, l'absence d'une foule de plantes, vulgaires partout ailleurs et même dans l'arrondissement limitrophe de Valognes. Les plantes des moissons calcaires nous font entièrement défaut.

La constitution minéralogique des environs de Cherbourg est presque exclusivement siliceuse ; le sous-sol est formé de roches granitiques, de schistes, quartz, grès, arkose, etc. Les marbres de transition n'y pénètrent qu'à l'extrémité Sud-Ouest, dans les communes de Surtainville et de Pierreville, et par conséquent dans une très minime étendue. Sur quelques autres points de la Hague, au Rozel, à Siouville, à Gréville, il existe il est vrai quelques traces de calcaires, mais en trop minime quantité pour enlever à notre végétation le caractère nettement silicéen, que lui donnent les espèces suivantes qui dominent par leur abondance dans notre contrée : *Umbilicus pendulinus, Sarothamnus scoparius, Ulex (spec. omnes), Galium saxatile, Vaccinium myrtillus, Erica cinerea, E. ciliaris, E. tetralix, Calluna vulgaris, Digitalis purpurea, Pteris aquilina, Sedum anglicum, Castanea vulgaris, Betula alba, B. pubescens, Quercus pedunculata, Verbascum nigrum, Lysimachia nemorum, Montia rivularis, Wahlenbergia hederacea, Carum verticillatum, OEnanthe crocata, Anagallis tenella, Chrysosplenium oppositifolium, Batrachium hederaceum, B. Lenormandi, Ilex aquifolium, Cardamine hirsuta* et

C. sylvatica, Teesdalia iberis, Corydalis claviculata, Lychnis sylvestris, Radiola linoides, Hydrocotyle vulgaris, Elodes palustris, Hypericum humifusum, Exacum filiforme, Luzula maxima, Rumex acetosella, Oxalis acetosella, etc.

Si, dans la liste des plantes de Cherbourg, on voit figurer quelques espèces calcicoles, telles que : *Hutchinsia petræa, Hippocrepis comosa, Anthyllis vulneraria, Eryngium campestre, Carduus nutans* et *C. tenuiflorus, Cirsium acaule, Asperula cynanchica, Hyoscyamus niger, Veronica spicata, Thesium humifusum, Lamium amplexicaule, Salvia verbenaca, Diplotaxis muralis* et *D. tenuifolia, Iris fœtidissima, Poterium dictyocarpum*, etc., — il faut remarquer que ces plantes sont toutes localisées exclusivement sur le littoral même, dans les sables, pelouses et champs sablonneux, où l'élément calcaire leur est abondamment fourni par les débris des coquilles marines et des galets de toute nature charriés par la mer. Si, à une certaine distance du rivage, dans l'intérieur des terres, on rencontre parfois quelques plantes calcicoles, telles que : *Petroselinum segetum, Sison amomum, Inula conyza, Chlora perfoliata, Alopecurus agrestis, Centaurea scabiosa, Clematis vitalba, Viola hirta*, etc., — il faut encore ne pas perdre de vue que ces exceptions sont très rares, que les échantillons sont presque toujours isolés, et que leur apparition est pour ainsi dire accidentelle. D'ailleurs, il est une cause qui peut leur permettre de se perpétuer dans ces localités : c'est que beaucoup de nos roches, bien que siliceuses ou alumineuses pour la presque totalité de leurs parties constituantes, renferment aussi quelquefois une petite proportion de carbonate de chaux (les talcites de Cherbourg à Querqueville, les phyllades et les schistes

dévoniens de quelques autres localités sont dans ce cas) ; c'est que, d'autre part, la majeure partie de nos terres arables sont devenues légèrement calcaires par accident, c'est-à-dire par l'addition des sables marins et de la chaux que l'on emploie comme fumure, et ont ainsi acquis des propriétés qu'elles n'avaient pas dans le principe.— La question de l'influence chimique des terrains sur la végétation est encore une des questions le plus controversées, mais peut-être ne s'est-on pas assez préoccupé d'une cause facile d'erreur dans les appréciations, à savoir : que les roches siliceuses sont souvent calcarifères, et que, par contre, certains calcaires renferment quelquefois une notable proportion de silice ; peut-être ce fait donnerait-il l'explication des cas anormaux que l'on a fait valoir pour nier l'influence chimique des terrains, et permettrait-il de reconnaître que ces exceptions ne servent qu'à confirmer la règle.

La liste suivante comprend seulement les espèces qui croissent dans l'arrondissement dont Cherbourg est le chef-lieu. J'ai cru devoir adopter cette limite artificielle, parcequ'elle devient en quelque sorte naturelle, si l'on considère que notre arrondissement est, comme je l'ai déjà dit, constitué par des roches siliceuses, tandis que l'arrondissement limitrophe repose en majeure partie sur des roches calcaires; mais il faudrait toutefois ajouter à notre territoire la partie du Val-de-Saire située entre Barfleur et Saint-Vaast, qui, dépendant administrativement de l'arrondissement de Valognes, appartient naturellement à la contrée dont Cherbourg est le centre. La presqu'île du Cotentin, formant la moitié septentrionale du département de la Manche, peut en effet se partager en deux régions séparées par une ligne transversale, allant du Rozel sur la côte Ouest, à Saint-Vaast sur la côte

Est ; la région du Nord ou des environs de Cherbourg, renferme toutes les roches granitiques, l'arkose et les stéaschistes de la presqu'île,—roches qui manquent presque entièrement dans la région Sud ou des environs de Valognes, où par contre dominent les calcaires (1). J'ai en conséquence un peu dépassé les limites de notre arrondissement dans le Val-de-Saire, en admettant dans ma liste un très petit nombre d'espèces que je n'ai encore observées que sur le littoral de Barfleur à Saint-Vaast ; j'ai toutefois appelé l'attention sur ces plantes en les désignant par le signe †. J'ai indiqué de plus, en notes et à titre de renseignements, quelques plantes que l'on trouve près de nos limites, mais dans l'arrondissement de Valognes.

Parmi les plantes que l'on rencontre à l'état sauvage, il en est un certain nombre qui ne sont que naturalisées, quelquefois même très incomplètement naturalisées ; on a cependant l'habitude de les comprendre dans presque tous les catalogues ou flores locales. J'ai cherché à distinguer du mieux qu'il m'a été possible les espèces véritablement indigènes de celles qui m'ont semblé avoir été introduites dans notre contrée, et j'ai indiqué ces dernières par le signe *. J'ai signalé de la même manière quelques plantes qui, bien que certainement indigènes dans les autres régions de la Normandie et même de notre département, ne m'ont apparu ici qu'accidentellement et dans des conditions qui ne me permettaient pas de les regarder comme faisant incontestablement partie de la végétation autochtone. Sans doute mes appréciations peuvent être erronées en certains cas ; je pense néanmoins que de pareilles indications ont une utilité réelle, car dans les discussions relatives à l'aire géogra-

(1) Consulter la carte géologique du département de la Manche, par M. de Caumont.

phique de certaines espèces, on prend souvent trop à la lettre les indications de la plupart des catalogues, où figurent généralement, parmi les plantes indigènes, des plantes naturalisées et n'appartenant pas à la végétation primitive du pays. Quant aux espèces d'origine étrangère, importées depuis des époques reculées dans nos cultures où elles ont acquis droit de cité, telles que les *Papaver*, *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Scandix pecten*, *Chrysanthemum segetum*, *Lolium temulentum*, *Euphorbia exigua*, etc., comme elles sont ici absolument dans les mêmes conditions que partout ailleurs dans l'Europe occidentale, il était inutile de leur accorder dans ma liste une marque distinctive.

Toutes les plantes intéressantes des environs de Cherbourg sont depuis longtemps déjà signalées dans l'ouvrage classique pour notre province, qui, arrivé à sa 3e édition, occupe un rang si mérité parmi les flores régionales de la France ; sous ce rapport, ma liste n'a rien à ajouter aux recherches du savant auteur de la Flore de Normandie, et se trouve réduite au rôle bien modeste de faire ressortir la végétation caractéristique d'un point très restreint de notre territoire.

Ayant écrit cette liste plutôt en vue des documents qu'elle peut fournir pour la géographie botanique, que pour servir de guide dans les herborisations aux environs de notre ville, je me suis borné à indiquer les stations, et je n'ai cité quelques localités, quelques noms de communes ou de régions, que pour les plantes rares ou celles que l'on considérait comme rares. D'ailleurs, un travail très complet, poursuivi avec une exactitude et une patience extrêmes, a été entrepris depuis plusieurs années par M. Bertrand-Lachênée, dans le but d'établir une statistique botanique des diverses communes de l'arron-

dissement de Cherbourg ; on trouvera sans aucun doute dans ce travail les détails les plus précis sur toutes les localités habitées par nos plantes. M. Bertrand-Lachênée m'a communiqué plusieurs espèces intéressantes et indiqué les localités où le plus souvent je suis allé les observer moi-même.

J'ai reçu des renseignements précieux de M. le Dr. Lebel, de Valognes, qui connait à fond la végétation de la presqu'île du Cotentin, et qui, plus que personne, est à même de dresser l'inventaire général des plantes de cette contrée, sur lesquelles il a publié en 1848 un premier fascicule d'observations dont la suite est vivement désirée.

M. de Gerville, le premier, publia en 1827, dans les Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, une liste des plantes du département de la Manche, parmi lesquelles il est quelques espèces, signalées dans nos environs, dont je n'ai pu depuis lors constater l'existence dans notre pays. Plus tard, en 1840, un catalogue des plantes de notre arrondissement fut inséré dans le *Nouveau Guide du Voyageur à Cherbourg* ; mais ce catalogue, qui consiste en une simple énumération sans noms d'auteurs et sans indication de localités, renferme des erreurs et ne peut être accepté sans contrôle.

J'ai admis dans ma liste plusieurs plantes d'après les indications de M. P. A. Delachapelle, qui étudia pendant de longues années la végétation de notre pays, et envers qui je conserve un sentiment de vive gratitude pour l'obligeance avec laquelle il me permettait de consulter son herbier et me donnait des avis utiles pour me guider dans mes premières herborisations : herborisations qu'alors je faisais en compagnie de mon ami M. Edél. Jardin, qui depuis a rapporté une foule de

plantes des côtes occidentales d'Afrique et des îles Marquises et en ce moment fait de nouvelles récoltes botaniques aux Antilles.

Il me reste à accuser une dette de profonde reconnaissance envers les savants botanistes qui ont daigné me venir en aide pour la détermination, souvent si délicate et si embarrassante, des espèces critiques de notre pays; et je suis heureux de pouvoir reconnaître ici les obligations tout particulières que je dois sous ce rapport à MM. Boreau, Grenier et Jordan, à l'expérience desquels j'ai eu si souvent recours et qui ont toujours mis le plus aimable empressement à m'éclairer de leurs conseils; à M. J. Gay, qui a bien voulu me donner quelques renseignements sur la distribution géographique de certaines plantes; à M. Duval-Jouve, qui a révisé mes Glumacées; à MM. Godron et Ph. Müller, qui ont examiné mes *Rubus*; à MM. J. Agardh, Andersson, Blytt, Chatin, Cosson, De Brébisson, Des Moulins, De Notaris, De Schœnefeld, Duby, Funk, Klinsmann, Lenormand, Lloyd, Oudemans, Planchon, Radlkofer, Ruprecht, Sanguinetti, C. H. Schultz, Syme, Thuret, Timbal-Lagrave, ainsi qu'à beaucoup d'autres botanistes français et étrangers, qui, par l'envoi de nombreuses collections renfermant des types authentiques, m'ont mis à même de comparer les plantes de notre pays avec celles des autres contrées de l'Europe.

La liste suivante est disposée d'après l'ordre adopté par MM. Grenier et Godron dans leur Flore de France. Lorsque je n'ai pas vu moi-même une plante dans les limites de notre arrondissement, j'ai cité entre parenthèses le nom du botaniste qui m'en a communiqué des échantillons ou sous l'autorité duquel elle est signalée.

DICOTYLÉDONÉES.

THALAMIFLORES.

RENONCULACÉES.

***Clematis Vitalba** L.— R. Dans les haies près des habitations et échappée des jardins : Octeville, Équeurdreville.

On rencontre cette plante spontanée et abondante aussitôt qu'on arrive sur les calcaires de l'arrondissement de Valognes.

***Thalictrum flavum** L. — RR. Sur la lisière d'un champ labouré, au-dessus de la Prévalerie, à Octeville.

Cette station insolite ne permet pas de considérer cette plante comme indigène dans nos environs, tandis qu'elle l'est certainement dans les marais du Cotentin.

Anemone nemorosa L. — AC. Bois et haies : vallée de Quincampoix, bois de la Montagne, de la Prévalerie, etc.

Une variation à fleurs purpurines a été recueillie par M. Thuret près du château de Tourlaville.

Batrachium hederaceum Dumort. (*Ranunculus hederaceus* L.). — C. Ruisseaux et fossés.

— **Lenormandi** Fries (*Ran. Lenormandi* F. Schultz ; *R. cœnosus* Godr. et Gren. *pr. p.*). — AC. Sources, petites mares des chemins et des landes.

— **tripartitum** Dumort. (*Ran. tripartitus* DC. ic. pl. Gall. rar. t. 49 !). — R. Rivières et fossés d'eau vive : Querqueville.

— **confusum** (*Ran. confusus* Godr. et Gren.; *R. Petiveri* Koch *pr. p.*).— R. Fossés à Vauville (Dr Lebel).

— **Baudotii** Prodr. fl. batav. (*Ran. Baudotii* Godr.). — C. Mares et fossés du littoral, eaux saumâtres.

La forme *terrestris* Godr. est commune dans les lieux exondés et les sables mouillés du littoral. — J'avais indiqué par erreur cette espèce sous le nom de *Ranunculus Petiveri* Koch, dans mes *Observations sur quelques plantes rares de Cherbourg* (Ann. Sc. nat. 3e sér. T. VII, 1847).

— **heterophyllum** Wiggers (*Ran. aquatilis* L. *pr. p.*). — CC. Étangs, fossés et rivières.

Varie, dans les eaux rapides, à feuilles submergées, toutes divisées en lanières molles, fines et parallèles (var. *submersus* Godr. et Gren.). Cette forme a été souvent prise pour le *B. fluitans* Wimmer.

— **trichophyllum** Prodr. fl. batav. (*Ran. trichophyllus* Chaix). — R. Fossés sablonneux du littoral.

J'ai trouvé des individus à fleurs beaucoup plus petites que celles du type.

M. le Dr. Lebel m'a fait voir en abondance à Yvetot, près Valognes, le *Ran. Drouetii* F. Schultz, que je n'ai pas encore rencontré à Cherbourg.

Ranunculus Flammula L. — CC. Lieux humides, fossés, prairies (vulg. *Douve*).

Varie à feuilles très larges cordiformes, ou ovales et dentées en scie (varr. *ovatus* et *serratus* Brébiss.), et à feuilles linéaires étroites, tiges couchées radicantes (*Ran. reptans* auct. *non* L.) ; cette dernière forme est abondante surtout dans les clairières des bois du sud de l'arrt.

Le *Ran. Lingua* L. se trouve aux environs de Valognes.

— **acris** auct. (*R. Borœanus* Brébiss. fl. norm., Lloyd fl. Ouest, *saltem pr. p., non* Jordan). — CC. Prés et bois (vulg. *Pied-bot, piépot*).

J'indique ici cette plante sous le nom vague de *Ran. acris*, parce que je n'ai pu la rapporter avec certitude à aucune des espèces décrites par M. Jordan. Elle se rapproche beaucoup, il est vrai, du *Ran. Borœanus*, dont elle a les feuilles profondément multifides, à laciniures étroites, et les écailles nectariennes plus longues que larges; mais elle en diffère par sa villosité abondante et étalée à la base des tiges et des pétioles des feuilles radicales, et par son rhizome oblique dans les vieux pieds.

— **repens** L. — CC. Lieux cultivés humides, prés et fossés (vulg. *Piépot*).

Varie à tige robuste et dressée (var. *erectus* DC.), et à plante presque glabre (var. *glabratus* DC.).

— **bulbosus** L. — C. Prés secs, coteaux et bord des chemins.

M. le D[r]. Lebel m'a donné des échantillons de *Ran. chærophyllos* L., qu'il a recueillis sur les falaises de Carteret; cette plante devra sans aucun doute se retrouver dans nos limites, au Rozel et à Flamanville.

— **Philonotis** Retz. — AC. Prés marécageux, surtout du littoral.

Varie à feuilles glabres (*R. intermedius* Poir.), et à tige naine pauciflore (*R. parvulus* L.).

— **parviflorus** L. — C. Haies, talus des fossés, murs et côteaux, champs sablonneux du littoral.

— **sceleratus** L. — AC. Fossés et marais du littoral.

Varie, dans la même localité, à tige haute de 3 à 60 centimètres, épaisse ou grêle, à feuilles presque entières arrondies ou multifides.

Ficaria ranunculoides Mönch. — CC. Haies, prés et champs humides (vulg. *Jaunet*).

Caltha palustris L. — AC. Prés marécageux, bord des ruisseaux.

— **Guerangerii** Boreau.— R. Taillis marécageux près l'église de Teurthéville-Hague.

***Helleborus viridis** L. — AR. Haies dans le voisinage des jardins de la campagne, où il était autrefois cultivé : Octeville, Urville, Teurthéville, etc.

Aquilegia vulgaris L. — R. Bois et haies, Octeville, S[te]-Croix, Urville, etc. (vulg. *Cinq-doigts*).

Varie à fleurs roses et blanches.

On rencontre quelquefois, échappé des jardins, le *Aconitum Napellus* L., fréquemment cultivé dans la campagne sous le nom de *Casque*.

Le *Berberis vulgaris* L., qui se trouve rarement dans les haies près des habitations, ne peut être considéré comme indigène dans notre contrée.

NYMPHÉACÉES.

Nymphæa alba L. — R. Étangs du littoral du Val-de-Saire : Gatteville et Vrasville.

La plante de nos étangs maritimes rentre dans la var. *minor* DC., et devra sans doute être distinguée spécifiquement. Le *Nymphæa alba* L. et le *Nuphar luteum* Sm., qui manquent complètement dans nos rivières, sont abondants sur l'arrondissement de Valognes.

PAPAVÉRACÉES.

Papaver Rhæas L. — C. Dans les moissons, surtout du littoral (vulg. *Coquelicot*).

Varie à tige uniflore et fleurs pâles (*P. uniflorum* Balb.), à poils des pédoncules apprimés (var. *strigosum* Bönningh.), et à fleurs de couleurs grise ou vineuse (*cfr.* Des Moul. cat. suppl. fin. p. 11) : Querqueville.

— **dubium** L. — AC. Champs sablonneux et bord des chemins du littoral.

— **hybridum** L. — R. Moissons du littoral : Nacqueville, Herqueville.

— **Argemone** L. — C. Sables maritimes.

Tandis que les trois premières espèces sont ici, comme partout ailleurs dans l'Europe occidentale, des plantes messicoles et évidemment introduites, le *Papaver Argemone* au contraire se trouve presque exclusivement dans les sables maritimes, souvent parmi les galets, où il a toute l'apparence d'une plante indigène ; il croît dans les mêmes stations à Jersey et à Guernesey, et sans doute aussi en Angleterre, comme semble l'indiquer le synonyme *P. maritimum* With. C'est aussi dans les sables maritimes qu'il croît en Crimée (Bieberst. fl. taur.-caucas. II, p. 3).

Glaucium luteum Scop. (*Gl. flavum* Crantz).— C. Sables maritimes.

Chelidonium majus L. — AC. Décombres, vieux murs et haies près des habitations (vulg. *Éclaire*).

L'indigénat de cette plante me paraît douteux.

FUMARIACÉES.

Corydalis claviculata DC.— C. sur les rochers du Roule, de la vallée de Quincampoix et de la Glacerie.

Fumaria speciosa Jord. (cat. sem. Grenoble, 1859, p. 2). — R. Haies et buissons du littoral : Cherbourg, Gatteville.

— **Boræi** Jord. pug. p. 4. — C. Lieux cultivés, haies. (vulg. *Fumeterre*, ainsi que les espèces suivantes).

— **Bastardi** Boreau (*F. confusa* Jord.). — AC. Lieux cultivés, haies.

— **officinalis** L. — CC. Lieux cultivés, moissons.

— **micrantha** Lagasca (*F. densiflora* DC., Gren. et Godr.). — R. Bord des champs et talus des fossés du littoral : Gatteville, Barfleur.

M. Bertrand-Lachênée m'a communiqué, sous le nom de *F. Wirtgeni*, un fragment d'une plante qu'il a recueillie dans un champ à Herqueville ; mais les fruits sont beaucoup plus gros que ceux du véritable *F. Wirtgeni* Koch, que j'ai reçu de M. Wirtgen, et par conséquent paraît plutôt appartenir à la plante à fruits deux fois plus gros dont parle M. Boreau dans une note de la Flore du Centre (3e édit., p. 35).

CRUCIFÈRES.

Raphanus Raphanistrum L. — AC. Champs cultivés, surtout du littoral.

La forme à fleurs jaunes non veinées de violet, est la plus commune (*R. segetum* Rchb.).

— **Landra** Gren. et Godr. — R. Falaises de Gréville, cap du Rozel.

— **maritimus** Sm. — RR. Falaises de Herqueville et de Jobourg.

Je l'ai vu abondant à Guernesey près du fort George.

Sinapis arvensis L. — CC. Moissons et lieux cultivés (vulg. *Bezars*).

Varie à siliques chargées de poils réfléchis (var. *hispida* Guép.; *S. orientalis* auct.).

***Brassica asperifolia** Lam. (*Br. Rapa* α Koch.; *Br. campestris* L.). — CC. Champs, talus des fossés, bord des chemins ; cultivé (vulg. *Rabette*).

On trouve aussi çà et là dans les champs, mais moins fréquemment, le *Brassica Napus* L., Koch (*Br. campestris* DC.(vulg. *Colza*) : échappé des cultures.

— **nigra** Koch (*Sinapis nigra* L.). — AR. Lieux pierreux et bord des chemins du littoral.

Diplotaxis tenuifolia DC. — R. Bord des champs du littoral et sables maritimes : Tourlaville, Querqueville.

— **muralis** DC. — AR. Bord des chemins du littoral et sables maritimes : Tourlaville, Querqueville, Le Rozel, etc.

Matthiola sinuata R. Brown. — RR. Sables maritimes et bord des fossés du littoral : Le Rozel.

Le *Malcomia maritima* R. Br. (vulg. *Gazon de Mahon*) s'échappe facilement des jardins et se rencontre çà et là.

***Cheiranthus fruticulosus** L. — AR. Vieilles murailles : Cherbourg, Barfleur, St-Vaast, Bricquebec (vulg. *Ravenelle*).

Les variétés cultivées (*Ch. Cheiri* L.) se trouvent aussi quelquefois sur les murs.

Barbarea vulgaris R. Br. —AR. Bord des chemins et des fossés humides.

— **intermedia** Boreau. — AC. Champs en friche.

* — **præcox** R. Br. (*B. patula* Fries; *Erysimum præcox* DC.). — RR. Lieux pierreux humides : carrières d'Équeurdreville.

Cette plante était probablement échappée des jardins, où on la cultive fréquemment sous le nom de *Cresson perpétuel*.

Sisymbrium officinale Scop. — CC. Décombres et bord des chemins (vulg. *Herbe au chantre*).

Le *Sisymbrium Sophia* L., indiqué par MM. de Gerville et Delachapelle dans un chantier près de l'Entrepôt de Cherbourg, ne peut évidemment être considéré comme appartenant à la végétation indigène de notre contrée, pas plus que les *Adonis autumnalis* L. et *Lithospermum arvense* L., trouvés dans le même endroit par M. Bertrand-Lachênée.

Alliaria officinalis Andrz. (*Sisymbrium Alliaria* Scop.). — AC. Haies ombragées et humides.

Nasturtium officinale R. Br. — C. Sources et ruisseaux (vulg. *Cresson*).

Varie, dans les lieux tourbeux asséchés, à tige grêle, folioles petites, les latérales subpétiolulées (*N. microphyllum* Rchb.) ; et dans les eaux profondes, à tige robuste et feuilles à segments lancéolés presque égaux (*N. siifolium* Rchb.).

Je n'ai pas vu dans nos environs le *N. sylvestre* R. Br.; il se trouve dans l'arrondissement de Valognes.

Arabis Thaliana L. (*Sisymbrium Thalianum* Gaud.). — CC. Lieux cultivés, talus des fossés, murs.

Varie à feuilles entières, ou sinuées dentées (var. *hispida* Wahlnb.).

Cardamine pratensis L. — CC. Prés humides, bord des ruisseaux (vulg. *Pentecôte*).

Varie à fleurs blanches et à folioles des feuilles supérieures très étroites linéaires (var. *alba* Le Gall ; var. *fragilis* Lloyd).

— **hirsuta** L. — CC. Lieux cultivés, talus des fossés, murs (vulg. *Aiguilles à la Vierge*).

— **sylvatica** Link. — C. Bord des ruisseaux et des sources, lieux humides et ombragés.

Varie à folioles larges et arrondies (var. *latifolia* Prodr. fl. batav.).

Erophila brachycarpa Jord. pug. p. 9 (*Draba verna* auct. *ut seqq.*). — AC. Lieux secs, murs.

— **glabrescens** Jord. pug. p. 10. — CC. Lieux secs, murs, bord des chemins.

Varie à pédicelles très longs (*E. medioxima* Jord.?).

— **hirtella** Jord. pug. p. 10. — AR. Murs.

— **stenocarpa** Jord. pug. p. 11. — R. Murs.

— **majuscula** Jord. pug. p. 11. — AR. Murs du littoral.

Le *Draba muralis* L., que j'ai récolté en abondance à Valognes, ne croît pas à Cherbourg.

Roripa nasturtioides Spach (*Nasturtium palustre* DC.). — R. Lieux humides et sablonneux du littoral : Tourlaville, etc.

†**Cochlearia anglica** L. — C. à Réville, Pont-de-Saire, Saint-Vaast-la-Hougue, etc.

Je n'ai pas rencontré cette plante dans les limites de notre arrondissement, mais elle pourrait exister à Gatteville. — Malgré mes recherches, je n'ai pu réussir à trouver le *Cochl. officinalis* L., indiqué au pied des falaises de la Hague par M. de Gerville, et je doute beaucoup que cette espèce y croisse réellement.

— **danica** L. — CC. sur tout le littoral, dans les sables humides, les haies, etc., et s'écarte même assez loin du rivage,

Une forme dressée très robuste et très développée dans toutes ses parties, se trouve dans les endroits herbeux humides au pied des falaises de la Hague. Une autre forme, naine, à fleurs rosées, croît en gazons serrés sur les murs et les talus des fossés, et fleurit dès le mois de février (var. *præcox* Le Jol. *in* Bréb. fl. Norm.).

*__Camelina sativa__ Crantz (*Myagrum sativum* L.). — AR. Champs cultivés.

Je n'ai vu que la forme glabre (var. *glabrata* DC.), provenant évidemment des cultures (vulg. *Camomine*). Je n'ai pas encore trouvé le *Cam. dentata* Pers., qui devra sans nul doute se rencontrer tôt ou tard dans nos champs de lin ; M. le Dr. Lebel l'a récolté à Valognes.

Teesdalia nudicaulis R. Br. (*T. Iberis* DC.; *Iberis nudicaulis* L.). — C. sur les côteaux du littoral Ouest : Les Pieux, Flamanville, Herqueville, etc.; R. dans l'intérieur : Couville.

Capsella Bursa-pastoris Mönch (*Thlaspi Bursa-pastoris* L.). — CC. Lieux cultivés, bord des chemins.

Hutchinsia petræa R. Br. (*Lepidium petræum* L.). — AC. dans les sables maritimes de l'Ouest : Biville, Vauville, Le Rozel, etc.

Lepidium campestre R. Br. (*Thlaspi campestre* L.). — R. Champs en friche : Cherbourg.

— **Smithii** Hook. (*L. heterophyllum* β *canescens* Gren. et Godr.). — C. Haies sèches, côteaux pierreux.

Senebiera Coronopus Poir. (*Coronopus depressus* Mönch). — C. Bord des chemins, pelouses arides.

* — **didyma** Pers. (*S. pinnatifida* DC.). — AC. au pied des murs et entre les pierres, dans l'enceinte et aux environs du port militaire de Cherbourg.

Cakile maritima Scop. (*Bunias Cakile* L.). — AC. Sables maritimes.

Crambe maritima L. — RR. Sables maritimes : Gatteville (vulg. *Chou-marin*).

Cette plante existait autrefois dans plusieurs localités, à Réthoville, Nacqueville, etc., mais elle en a disparu.

CISTINÉES.

Helianthemum guttatum Mill. — RR. Bois de la Montagne, près le hameau Quevillon ; bord d'un chemin au-dessus de la Glacerie.

Forme grêle, naine, à poils longs étalés, à grappe le plus souvent munie de bractées, et, par ce dernier caractère surtout, ayant beaucoup de ressemblance avec des échantillons que j'ai reçus d'Angleterre sous le nom de *Hel. Breweri* Planchon. Elle se rapproche également de la forme, encore plus velue et couchée, appelée var. *maritima* par MM. Lloyd et Le Gall. M. Lebel a trouvé à Carteret cette dernière forme qui doit très probablement exister aussi sur les côteaux maritimes de la Hague, au Rozel, Flamanville, etc.

VIOLARIÉES.

Viola hirta L.— RR. Bord des chemins pierreux à Héauville (M. Bertrand-Lachênée).

Abondant sur les calcaires de Valognes, à Yvetot, etc.

— **odorata** L. — C. Haies, champs et prés secs (vulg. *Violette*).

La forme à fleurs violettes est extrêmement rare, et on ne trouve en abondance, surtout dans la Hague, que la forme à fleurs blanches et éperon violacé.

— **subcarnea** Jord. pug. p. 17.— R. Haies et talus des fossés : la Polle, près Cherbourg.

J'ai cultivé pendant de longues années cette espèce, sans qu'elle ait jamais varié ni dans la couleur de ses fleurs ni dans les autres caractères signalés par M. Jordan. J'ai constaté en outre que les stolons, feuillés, fleurissent dès la première année de leur développement, note qui, suivant Koch, la distinguerait amplement du *V. odorata*.

— **Riviniana** Rchb. — CC. Haies, bruyères et champs arides (vulg. *Martinets*).

— **nemoralis** Jord. pug. p. 21. — AR. Haies sèches : Urville, etc.

J'ai trouvé des échantillons bien caractérisés par leurs rhizomes grêles et longuement rampants et par un port tout

particulier ; mais je suis obligé d'avouer que, pour beaucoup d'échantillons, j'ai hésité à les rapporter à cette espèce plutôt qu'à la précédente. Je crois cependant que nous possédons deux espèces dans nos environs, où je n'ai pas encore rencontré le *V. Reichenbachiana* Jord. (*V. sylvatica* auct.), que j'ai recueilli sur les calcaires de Valognes.

— **canina** L. — RR. Landes de la Hague : Biville (Dr. Lebel).

— **agrestis** Jord. obs. II, p. 15. —AC. Lieux cultivés, champs.

— **ruralis** Jord., Boreau. — C. Mêmes stations que l'espèce précédente.

— **gracilescens** Jord. obs. II, p. 20. — AC. Champs en jachère, moissons.

J'ai observé deux formes de cette espèce; dans l'une, les fleurs sont assez petites, d'un blanc jaunâtre, à pétale inférieur marqué de 5 stries violettes et à pétales latéraux munis de 3 nervures dont la médiane présente une courte ligne violette. L'autre forme a les fleurs moitié plus grandes, les pétales supérieurs sont légèrement violacés en dehors, les stries violettes du pétale inférieur sont au nombre de 7 et celles des pétales latéraux au nombre de 3.

— **segetalis** Jord. obs. II, p. 12. — AC. Champs et talus des fossés argileux.

— **obtusifolia** Jord. pug. p. 23.— R. Champs sablonneux du littoral : Urville.

— **luteola** Jord. pug. p. 27.—R.Champs sablonneux : Tourlaville.

— **Timbali** Jord. pug. p. 22. — R. Bord d'un champ : Le Theil.

— **Paillouxi** Jord. obs. II, p. 36. — R. Moissons : Le Vast (Dr. Lebel).

— **nana** DC. (*V. parvula* Brébiss. fl. norm. *non* Tin.; *V. nemausensis* Lloyd fl. Ouest, *non* Jord.). —

C. dans les sables maritimes de la côte Ouest : Vauville, Biville, Le Rozel, etc.

Je ne pense pas que cette plante soit le *V. parvula* Tineo, et certainement ce n'est pas le *V. nemausensis* Jord.. M. Grenier me fait remarquer que la description que Poiret a donnée du *V. tenella* (Dict. VIII, p. 644), plante de Syrie, convient bien à notre espèce du littoral de l'Océan ; mais il n'est pas probable que les deux plantes soient identiques. Notre plante est bien celle que De Candolle a appelée *V. tricolor* π *nana*, et cette dernière épithète me semble devoir lui être conservée.

RÉSÉDACÉES.

Reseda luteola L. — AC. Haies, décombres et bord des chemins (vulg. *Gaude, Vaudre*).

* — **lutea** L. — RR. Glacis des fortifications du port militaire et polygone de Querqueville (M. Bertrand-Lachênée).

Cette plante, si vulgaire en France, n'est certainement pas autochtone à Cherbourg.

DROSÉRACÉES.

Drosera rotundifolia L. — C. Lieux tourbeux, parmi les *Sphagnum*.

— **intermedia** Hayne. — AR. Tourbières des landes de la Hague : Flottemanville, Ste-Croix, Biville.

Le *Drosera longifolia* L. se trouve dans l'arrondissement de Valognes. — Le *Parnassia palustris* L. a été indiqué par M. Delachapelle dans le bois de Barnavast, où je n'ai pu le retrouver.

POLYGALÉES.

Polygala depressa Wenderoth (*P. serpyllacea* Weihe). — C. Pelouses mousseuses, côteaux et bruyères.

On trouve fréquemment une forme à fleurs blanches variées de vert, à ailes plus étroites et à peine aussi longues que la capsule (var. *oxyptera* Bréb. fl. norm. éd. 3).

— **vulgaris** L. — C. Bois, prés, landes tourbeuses.

Nos *Polygala* demandent une étude plus approfondie, et je suis obligé de comprendre provisoirement sous un même nom plusieurs plantes qui me paraissent devoir être distinguées spécifiquement. La forme à grandes fleurs (le plus souvent roses) et à tige dressée, est rare dans nos environs, et l'on rencontre plus communément une forme à tiges grêles, un peu diffuses, à fleurs bleues, à ailes très longues lancéolées, aussi larges que la capsule au milieu, mais plus étroites à la base (var. *oxyptera* Koch, *P. multicaulis* Tausch?). On trouve sur les pelouses sablonneuses du littoral une forme naine, étalée en rosette, à fleurs petites roses ou blanches (var. *micrantha* Germ. et Coss. fl. Paris ?), qui se rapproche beaucoup du *P. ciliata* Lebel par la pubescence générale de la plante et les pétales ciliés, mais qui en diffère par le port, par ses capsules plus courtement pédicellées, plus étroitement bordées, échancrées plus superficiellement au sommet et au moins aussi larges supérieurement que vers le milieu de leur hauteur. Le véritable *P. ciliata* Lebel croît sur les falaises de Carteret.

FRANKÉNIACÉES.

Frankenia lævis L. — RR. Recueilli par MM. J. Decaisne et Lenormand près du phare de Gatteville, où je n'ai pu le retrouver. M. le Dr. Lebel l'a vu à Quinéville et à Carteret.

SILÉNÉES.

Silene vesicaria Schrad. (*S. inflata* auct. *part.*).— AR. Champs cultivés et bord des chemins.

— **brachiata** Jord., Boreau (*S. inflata* auct. *part.*). — R. Moissons: Le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil.

— **maritima** With. — C. Rochers du littoral et sables maritimes.

Cette plante se retrouve quelquefois à plusieurs kilomètres du rivage. Dans les sables maritimes, elle est peu robuste, mais sur les rochers elle forme des touffes épaisses s'étendant sur un large espace.

— **conica** L. — AC. dans les sables maritimes de tout le littoral.

Forme toujours naine, dépassant rarement 4 à 5 centimètres, tantôt à tige simple, tantôt très ramifiée dès la base dans les échantillons robustes et trapus.

— **gallica** L. — AC. Champs sablonneux du littoral; RR. dans les moissons de l'intérieur.

Forme à calice hérissé de longs poils et à capsule divariquée, mais non réfléchie (*S. lusitanica* auct. *non* L.).

— **cretica** L. (*S. annulata* Thore). — R. Dans les champs de lin, surtout du Val-de-Saire (vulg. *Faux-lin*).

Cette plante, introduite avec les graines du lin, ne se rencontre jamais hors de ces cultures.

— **nutans** L. — AR. Côteaux arides et haies pierreuses du littoral : Urville, les Pieux, Flamanville, etc.

Melandrium pratense Röhling (*Lychnis vespertina* Sibth.; *L. dioica* DC.). — C. Lieux cultivés, moissons du littoral.

Varie à fleurs roses : Montagne du Roule, Urville.

— **sylvestre** Röhl. (*Lychnis diurna* Sibth.; *Silene diurna* Gren. et Godr.). — CC. Haies et bois.

Lychnis Flos-cuculi L. — C. Prés et bord des ruisseaux.

Varie à fleurs blanches : Urville.

Agrostemma Githago L. — C. dans les moissons (vulg. *Nielle, nêle*).

Gypsophila muralis L. — RR. Sables maritimes de Biville (M. Delachapelle).

***Dianthus Armeria** L. — RR. Talus des anciennes fortifications de Querqueville.

Localité maintenant détruite, où je n'ai vu que quelques échantillons de cette plante qui y avait sans doute été semée avec l'herbe.

†*— **Caryophyllus** L. — R. Murailles du Château de Bricquebec.

ALSINÉES.

Sagina procumbens L. — C. Sur la terre humide, les fossés argileux, etc.

— **apetala** L. — CC. Murs, lieux arides et sablonneux.

— **patula** Jord. obs. I, p. 23 (*S. ciliata* Fries ?, Gren. et Godr.). — AC. Murs et talus des fossés.

— **filicaulis** Jord. obs. VII, p. 16. — R. Talus des fossés : Cherbourg, Saint-Pierre, Barfleur.

— **debilis** Jord. obs. III, p. 50 ! (*S. maritima* Fr.; *S. stricta* Gren. et Godr. *pr. p.*). — AR. Sables et pelouses maritimes humides : Cherbourg, Tourlaville, Barfleur.

— **maritima** Don, Jord. obs. III, p. 48! (*S. stricta* Fr.).—C. dans les sables maritimes sur tout le littoral de Cherbourg à Saint-Vaast ; plus rare dans la Hague.

— **subulata** Wimmer (*Spergula subulata* Swartz). — AR. Lieux humides des côteaux du littoral de la Hague : lande des Pieux, falaises de Flamanville, Jobourg, etc.

— **nodosa** Fenzl (*Spergula nodosa* L.).— AR. Pelouses rases des sables maritimes, dans les endroits humides : Nacqueville, Gréville, Biville, etc.

Alsine tenuifolia L. *pr. p.* — R. Sables maritimes : Tourlaville, Surtainville, etc.

Cette plante, couverte de poils glanduleux abondants, a été regardée comme étant l'*Arenaria viscidula* Thuill.; cependant, d'après M. Jordan, à qui j'ai communiqué mes échantillons, ce n'est certainement pas l'*Alsine viscosa* Schreb., Jord., dont l'*A. viscidula* Thuill. est synonyme; ce n'est pas non plus l'*A. hybrida* Vill., Jord., ni l'*A. laxa* Jord., bien qu'elle ait quelques caractères de cette

dernière espèce. Elle ressemblerait plutôt à l'*Alsine tenuifolia* dont elle a le port et les grandes fleurs, abstraction faite des poils glanduleux qui la recouvrent.

Honkenya peploides Ehrh. (*Halianthus peploides* Fr.). — AC. Sables maritimes, çà et là sur tout le littoral.

Mœhringia trinervia Clairv. (*Arenaria trinervia* L.).— C. Lieux humides, haies ombragées.

Arenaria leptoclados Guss. — C. Murs et lieux arides, champs sablonneux.

— **serpyllifolia** L. (*Aren. sphærocarpa* Ten.). — C. Murs et sables maritimes.

— **Lloydii** Jord. pug. p. 37.— AC. Sables maritimes.

Plante naine, particulière aux sables maritimes et reconnaissable au premier coup-d'œil, mais que j'ai peine cependant à distinguer spécifiquement de l'espèce précédente, dont elle me semblerait volontiers n'être qu'une forme locale, si l'on ne trouvait dans la même station des individus bien caractérisés de l'*Ar. serpyllifolia*. La longueur des pédicelles fructifères m'a paru variable dans les trois espèces et ne pas offrir des caractères aussi rigoureux que le disent les auteurs.

Stellaria media Cyr. (*Alsine media* L.). — CC. Terrains cultivés, lieux frais (vulg. *Mouron, menuchon*).

— **neglecta** Weihe. -- AC. Haies et fossés humides.

— **Boræana** Jord. pug. p. 33. — AC. Murs, toits et lieux secs.

— **Holostea** L. — CC. Haies et bois (vulg. *Collerette à la Vierge*).

— **graminea** L. — C. Haies et buissons.

Le *St. glauca* With. se trouve dans les endroits marécageux des environs de Valognes.

— **uliginosa** Murr. (*Larbrea aquatica* St-Hil.). — AC. Prés humides, bord des ruisseaux.

Mœnchia erecta Fl. der Wetterau (*Cerastium glaucum γ quaternellum* Gren. et Godr.). — AC. Côteaux secs, murs, sables du littoral.

Cerastium viscosum L. *non* Sm. (*C. glomeratum* Thuill.). — C. Champs, bord des chemins.

— **semidecandrum** L. — AR. Sables maritimes : Cherbourg, Tourlaville, etc.

— **pumilum** Curt., Gren. et Godr. — C. Sables maritimes, murs et côteaux du littoral.

La forme à fleurs tétramères (*C. tetrandrum* Curt.), est la seule abondante dans les sables maritimes.

— **vulgatum** L. *non* Sm. (*C. triviale* Link). — CC. Champs, bord des chemins, murs.

Spergula arvensis L. — AR. Champs cultivés, talus des fossés.

Je n'ai vu ici que la forme à graines parsemées de papilles blanchâtres ou roussâtres (*Sp. vulgaris* Bönngh.).

Spergularia rubra Pers. (*Arenaria rubra* L.; *Lepigonum rubrum* Wahlberg). —AR. Côteaux secs, haies sablonneuses et bord des chemins : enceinte du port militaire, montagne du Roule, Cosqueville, Gonneville, falaises de Jobourg, etc.

La forme de l'intérieur des terres est dressée, grêle, presque glabre, à feuilles à peine fasciculées (var. *pinguis* Fenzl ?) ; celle du littoral au contraire est très rameuse diffuse, pubescente-glanduleuse, à rameaux fleuris presque toujours dépourvus de feuilles. Ce dernier caractère, le plus frappant dans la description du *Lepigonum neglectum* Kindberg, m'avait fait supposer que notre forme du littoral pouvait appartenir à cette dernière espèce; mais M. le Dr. Lebel, qui a fait une étude monographique de ce genre, a rapporté sans hésitation mes échantillons au véritable *Sperg. rubra.* Je ne connais pas le *Lepigonum neglectum* Kindberg, qui a été recueilli à Cherbourg par M Lenormand (*cfr.* Brébiss. fl. norm. éd. 3, p. 51).

— **rupicola** Lebel *mss.* (*Sp. rupestris* Lebel, Rech. p. 12 ! ; *Lepigonum rupestre* Kindb.; *Arenaria macrorhiza* Le Jolis *in* Ann. Sc. Natur. 1847, *non* Requien). — AC. sur tout le littoral, principalement entre les fissures des rochers.

— **marina** Boreau (*Arenaria rubra* β *marina* L.; *Sperg. salina* Presl ; *Lepig. medium* Wahlberg, Koch ; *Sperg. media* α *heterosperma* Fenzl). — C. Vases maritimes et prés salés, sur tout le littoral.

— **marginata** Bor. (*Arenaria marginata* DC.; *Lepig. marginatum* Koch ; *Lepig. marinum* Wahlberg; *Aren. media* L.; *Sperg. media* β *marginata* Fenzl). — AC. Mêmes stations que l'espèce précédente.

ÉLATINÉES.

Elatine hexandra DC. — R. Étang de Percy, à Tonneville (1858).

LINÉES.

Linum angustifolium Huds. — C. Côteaux, pelouses sèches, bord des chemins.

On rencontre souvent le *Linum usitatissimum* L. échappé des cultures et subspontané.

— **catharticum** L. — AC. Pelouses sèches, landes.

Radiola linoides Gmel. — AC. Lieux exondés dans les landes et les chemins, lieux herbeux des falaises de la Hague.

MALVACÉES.

Malva moschata L., Boreau. — R. Bord des haies sèches et des champs : Nacqueville, Ste-Croix.

J'ai trouvé des individus dont toutes les feuilles caulinaires sont arrondies et à peine lobées.

— **laciniata** Desrouss. — AR. Haies et bord des chemins.

— **sylvestris** L. — C. Champs, fossés et décombres (vulg. *Mauve*).

— **rotundifolia** L. — AC. Bord des chemins, pied des murs.

Lavatera arborea L. — RR. Falaises de Jobourg (M. de Brébisson).

Je n'ai vu cette plante que subspontanée dans le voisinage des jardins de la campagne, où elle est fréquemment cultivée.

Althæa officinalis L. —RR. Fossés du littoral de Nacqueville, où je ne l'ai pas revue depuis longues années (vulg. *Guimauve*).

Les Tilleuls ne sont même pas subspontanés dans notre pays, mais seulement plantés en petite quantité.

GÉRANIÉES.

Geranium columbinum L. — RR. Haies à Octeville (M. Jardin).

— **dissectum** L. — C. Champs, bord des chemins et des fossés.

* — **pyrenaicum** L. — R. Décombres dans le voisinage des jardins : Urville.

— **molle** L. — CC. Murs, haies, bord des champs et des fossés.

Une forme naine à feuilles très incisées croît dans les sables maritimes.

— **pusillum** L. — R. Champs sablonneux du littoral : Cherbourg.

— **rotundifolium** L. — RR. Pied des murs, au Roule.

— **Robertianum** L. — CC. Haies, murs et décombres (vulg. *Épingles à la Vierge*).

Le *Ger. Lebelii* Bor. fl. centr. (*G. Raii* Lindl. *sec.* Lebel), a été découvert par M. Lebel sur les falaises de Carteret.

Erodium maritimum Sm. — C. sur tout le littoral, côteaux, pelouses, pied des murs.

Se retrouve à plusieurs kilomètres du rivage, à Nouainville, Sainte-Croix, etc.

— **moschatum** L'Hér. — CC. Murs, bord des haies et des fossés, lieux frais.

Sur les murs la plante forme une rosette étalée ; dans les haies, ses tiges sont dressées et atteignent jusqu'à près d'un mètre de hauteur.

— **triviale** Jord. pugill. p. 43 (*Er. cicutarium* auct. *part.*). — AR. Murs, bord des chemins.

— **pilosum** Bor. (*Geranium pilosum* Thuill.). — AC. Bord des chemins, lieux sablonneux.

— **commixtum** Jord. *in* Billot arch. p. 164. — AC. Lieux secs du littoral.

— **Ballii** Jord. pugill. p. 44. — C. Sables maritimes.

— **Lebelii** Jord. pugill. p. 43 (*Er. cicutarium* var. *biflorum* Lebel). — AR. Sables maritimes.

HYPÉRICINÉES.

Hypericum perforatum L. — C. Haies et lieux incultes (vulg. *Millepertus*).

J'ai vu une forme à pétales et sépales marqués extérieurement de lignes noires, mais j'ignore si c'est le véritable *H. lineolatum* Jord.

— **tetrapterum** Fr. — AC. Bord des ruisseaux, lieux marécageux.

— **humifusum** L. — AC. Côteaux, murs et haies sèches.

— **pulchrum** L. — C. Haies sèches et bruyères.

On rencontre quelquefois le *H. hircinum* L. échappé des jardins.

Androsæmum officinale All. — AC. Lieux pierreux humides, bois et haies fraîches (vulg. *Parencœur*).

Elodes palustris Spach. — C. Lieux tourbeux, souvent parmi les *Sphagnum*.

ACÉRINÉES.

Acer campestre L. — AR. Haies et bois (vulg. *Cochêne* ou *Coquêne*).

— **pseudo-platanus** L. — AC. Haies et bois, surtout dans les lieux humides.

Cet arbre, qui manque presque complètement dans le Val-de-Saire où il n'existe que planté, est au contraire très abondant dans le nord de la Hague, et dans cette dernière région, il paraît assurément aussi spontané que les frênes, les ormes et les hêtres. Bien que l'on s'accorde généralement à considérer cet arbre comme étant indigène seulement dans les montagnes, je ne crois pas devoir l'exclure de la végétation autochtone de notre pays, car il y est sans contredit plus spontané que beaucoup d'autres végétaux sur l'indigénat desquels on n'élève aucun doute.

Le *Æsculus Hippocastanum* L. (vulg. *Marronnier d'Inde*) n'est pas assez répandu dans notre contrée pour mériter de figurer dans cette liste à titre de plante naturalisée.

OXALIDÉES.

Oxalis Acetosella L. — CC. Haies ombragées et bois humides (vulg. *Pain de coucou*).

* — **stricta** L. — R. Jardins et champs cultivés.

* — **corniculata** L. — R. Même station que l'espèce précédente.

Le *Ruta graveolens* L. (vulg. *Rue*) est quelquefois subspontané dans les haies et décombres près des jardins de la campagne.

CALICIFLORES.

CÉLASTRINÉES.

Evonymus europæus L. — RR. Haie à Couville (M. Bertrand-Lachênée).

J'ai toujours vu cet arbuste provenant évidemment de plantations, et je ne pense pas qu'il soit indigène dans notre contrée.

ILICINÉES.

Ilex Aquifolium L. — AC. Haies et bois (vulg. *Houx*).

RHAMNÉES.

Rhamnus Frangula L.—AC. Bois et haies (vulg. *Bourget*).

PAPILIONACÉES.

Ulex europæus L. — CC. Haies, landes et bois (vulg. *Landes, piquets, boisjan*).

— **Gallii** Planchon. — CC. Haies, landes, falaises maritimes.

— **nanus** Sm. — C. Landes arides.

On rencontre dans notre contrée de nombreuses formes intermédiaires entre les types des trois plantes précédentes; voir à ce sujet mes *Observations sur les Ulex des environs de Cherbourg* (Mém. Soc. Sc. natur. Cherb. T. I, 1853).

Sarothamnus vulgaris Wimm. (*Genista scoparia* Lam.). — C. Côteaux, haies et bois (vulg. *Genêt*).

Genista tinctoria L.? — R. Falaises de Gréville !

Assez abondant dans cette localité, sur les versures herbeuses exposées à l'écume de la mer ; c'est une forme à fleurs grandes, à feuilles larges, ovales-elliptiques, luisantes, ciliées, la plupart obtuses, à rameaux poilus, croissant en touffes basses, diffuses, à tiges stériles souvent couchées et presque rampantes, et concordant assez

bien avec la description du *G. Delarbrei* Lecoq et Lamotte; ou sinon, avec celles du *G. pubescens* Lang et du *G. marginata* Besser, du moins quant à certains caractères. Le *Genista anglica* L. se trouve aux environs de Valognes.

Ononis repens L. (*O. procurrens* Wallr.). — CC. dans les sables maritimes et sur les pelouses rases du littoral (vulg. *Réglisse*).

La forme robuste ascendante, à grandes fleurs (*O. arvensis* Lam.) se trouve dans les haies : Urville, Nacqueville, les Pieux, etc.

Anthyllis Vulneraria L. — R. Sables maritimes et falaises de la Hague.

J'ai trouvé la forme ordinaire dans les sables maritimes de Biville. Une forme très robuste, à tiges dressées, rameuses et velues (var. *sericea* Brébiss., var. *maritima* Koch), croît sur les pentes des falaises de Jobourg, au Culeron.

Medicago lupulina L. — CC. Prés secs et bord des chemins.

Une forme naine, couchée et couverte d'une pubescence grise, croît sur les sables et pelouses maritimes.

* — **sativa** L.— C. (vulg. *Luzerne*); naturalisée au bord des chemins et dans les champs où elle est cultivée.

— **apiculata** Willd. (*M. polycarpa* Gren. et Godr.). — AC. Pelouses maritimes : Querqueville, Tourlaville, Gatteville, etc.

Hors des sables maritimes, cette plante est très rare et paraît introduite avec les graines de fourrage; elle est alors dressée, de haute taille, à pédoncules très courts portant 6 à 8 fruits à épines courtes. La forme ordinaire (indigène) des pelouses sablonneuses du littoral, est couchée, à pédoncules courts, portant 1 à 3 fruits à épines subulées, crochues au sommet, presque aussi longues que la moitié du diamètre de la gousse ; cette forme a été prise pour le *M. denticulata* Willd., mais nos échantillons normands me paraissent différer du véritable *M. denticulata* que j'ai reçu du Midi de la France et de l'Algérie, et qui a les épines du fruit encore plus longues et plus grêles et les pédoncules très longs dépassant le plus souvent les feuilles.

— **maculata** Willd. — CC. Prairies, bord des chemins.

† — **minima** Lam. — R. Littoral de Saint-Vaast et de Réville; abondant au Pont de Saire.

Trigonella ornithopodioides DC. — C. sur les murs et les pelouses rases de tout le littoral.

Dans les stations arides, cette plante forme une rosette appliquée sur le sol, qui ne dépasse guère 3 à 5 centimètres de diamètre; dans les lieux herbeux et humides, les tiges sont redressées à l'extrémité et atteignent jusqu'à 25 ou 30 centimètres de longueur.

***Melilotus arvensis** Wallr. (*M. officinalis* Koch). — RR. Dans un champ cultivé à Herqueville, et dans la plaine du port militaire (M. Bertrand-Lachênée).

* — **alba** Lam. (*M. leucantha* Koch). — RR. Dans un champ à Herqueville, et dans la Mielle de Cherbourg (M. Bertrand-Lachênée).

Ces deux espèces ont été évidemment introduites par des graines étrangères et ne peuvent être considérées comme indigènes dans notre contrée.

Trifolium angustifolium L. — RR. Lande des Pieux (Dr. Lebel).

On rencontre quelquefois le *Tr. incarnatum* L. dans les champs, où il est rarement cultivé.

— **pratense** L. — CC. Prés, bord des chemins.

Cultivé fréquemment sous le nom de *Trémaine.*

— **maritimum** Huds. — R. Falaises de Herqueville, glacis extérieurs du port militaire.

Commun dans l'intérieur, dans les marais de l'arrondissement de Valognes.

— **arvense** auct. — AR. Falaises maritimes de la Hague, de Gréville à Flamanville.

Je dois provisoirement citer cette espèce sous le nom vague de *Tr. arvense.* Ce n'est pas le véritable *Tr. littorale* Jord. (*Tr. arvense* var. *perpusillum* Lloyd); elle se rapproche plutôt du *Tr. agrestinum* Jord.

— **Bocconii** Savi. — R. Falaises de la Hague ! (Dr. Lebel).

— **striatum** L. — C. Pelouses, prairies, bord des haies et sables maritimes.

Cette plante, très polymorphe, présente dans les sables maritimes une forme naine et couchée très remarquable.

— **scabrum** L. — AR. Pelouses sèches, surtout du littoral.

— **subterraneum** L. — AC. Pelouses rases, bord des chemins.

— **fragiferum** L. — AC. Lieux herbeux et humides du littoral.

Une forme à feuilles très étroites croît dans les sables maritimes mouillés.

— **glomeratum** L. — C. Côteaux herbeux, murs, bord des chemins.

— **suffocatum** L. — AC. Pelouses rases du littoral : Querqueville, Tourlaville, Gatteville, etc.

Cette plante croît presque toujours en compagnie du *Trigonella ornithopodioides*, comme l'a très bien fait remarquer M. Lloyd (Fl. Ouest, p. 118).

— **repens** L. — CC. Prairies, bord des chemins.

Une forme à feuilles extrêmement petites se trouve dans les sables maritimes : Tourlaville.

— **filiforme** L. (*Tr. micranthum* Savi). — CC. Pelouses rases et sèches, côteaux, murs.

— **minus** Sm. (*Tr. filiforme* DC., Koch ; *Tr. procumbens* Soy.-Will., Gren. et Godr.). — CC. Prairies.

— **pseudo-procumbens** Gmel. (*Tr. procumbens* β *minus* Koch ; *Tr. agrarium* β *minus* Godr. et Gren.). — C. Murs et bords des chemins, moissons.

— **campestre** Schreb. (*Tr. procumbens* α *majus* Koch; *Tr. agrarium* α Godr. et Gren.). — C. Mêmes stations que l'espèce précédente.

Lotus corniculatus L. — C. Bord des chemins, pelouses sèches.

Varie à fleurs orangées, et, dans les sables maritimes, à feuilles épaisses un peu charnues (var. *crassifolius* Brébiss.); mais cette dernière forme n'est pas le *L. crassifolius* du S.-O. de la France, qui paraît être une espèce distincte.

† — **tenuis** Kitaib. (*L. tenuifolius* Rchb.). — R. Pont-de-Saire (Dr Lebel).

— **uliginosus** Schkuhr (*L. major* Sm.). — AC. Prés, fossés, haies humides.

La forme des lieux herbeux des falaises maritimes, est très vigoureuse et garnie d'une villosité abondante et soyeuse.

— **hispidus** Desf. — R. Lieux herbeux secs, bord des chemins : chemin des Fourches, près Cherbourg ; Flamanville.

— **angustissimus** L. (*L. diffusus* Sol.). — AR. Côteaux secs, bord des chemins, avec l'espèce précédente : Cherbourg, Gonneville ; falaises de la Hague.

***Vicia sativa** L. — AC. Bord des champs, haies, échappé des cultures (vulg. *Vesche*).

— **segetalis** Thuill. (*V. angustifolia* α Koch, Gren. et Godr.). — AC. Moissons, haies (vulg. *Vescheron*).

— **Bobartii** Forst. (*V. angustifolia* DC.). — C. Haies, pelouses sèches, et bord des chemins.

— **lutea** L. — RR. Littoral des Pieux (Dr. Lebel).

Le *Vicia sepium* L. se trouve à Valognes.

Cracca major Franken. (*Vicia Cracca* L.). — Haies humides et champs.

Varie, dans les lieux secs, à feuilles étroites aigües (*V. Kitaibeliana* Rchb. *sec.* Gren. et Godr.).

— **minor** Riv. (*Ervum hirsutum* L.). — C. Moissons, lieux cultivés.

Ervum tetraspermum L. — AC. Haies et lieux cultivés.

On trouve çà et là dans les champs, les *Pisum arvense* L. et *P. sativum* L., qui sont cultivés en grand, le premier sous le nom de *Pois gris*, et le second sous le nom de *Pois verts*.

Lathyrus Aphaca L. — RR. Moissons, champs cultivés : Octeville.

— **sylvestris** L. — RR. Falaises de Herqueville.

— **macrorhizus** Wimmer (*Orobus tuberosus* L.). — RR. Pied Nord de la Montagne du Roule ; falaises de Gréville, sur les pentes herbeuses et découvertes exposées à l'écume des lames !

— **pratensis** L. — C. Haies, bois et prairies.

Ornithopus perpusillus L. — C. Murs, côteaux, lieux secs et sablonneux.

Hippocrepis comosa L. — RR. Pelouses rases des sables maritimes de Biville.

AMYGDALÉES.

***Prunus Pruna** Crantz (*Pr. domestica sylvestris* auct.). — RR. Haies : Nacqueville.

— **fruticans** Weihe (*Pr. spinosa* var. *macrocarpa* auct.). — AC. Haies.

— **spinosa** L. — CC. Haies, buissons (vulg. *Épine-noire*; fruits : *Prunelles*).

Une forme assez abondante dans quelques localités, me paraît distincte des deux espèces précédentes et mé-

riter peut-être d'être élevée au rang d'espèce. Les feuilles sont grandes, obovales, longuement atténuées en coin à la base, et atteignent 3 centimètres de largeur ; les pédoncules sont quelquefois géminés ; le fruit est très petit et mûrit tard.

— **avium** L. (*Cerasus avium* DC.).—AR. Haies et bois (vulg. *Mérisier*).

Le fruit de cette espèce est très petit, rouge, amer, et non mangeable. Dans le sud de notre arrondissement (Le Theil, etc.) et dans l'arrondissement de Valognes (Tamerville, Montaigu, Brix, etc.), croissent subspontanément et en abondance des cérisiers à fruits de formes, couleurs et saveurs diverses, que l'on récolte et que l'on vend sur nos marchés sous le nom de *petites* et *grosses Mérises rouges* et *noires*, *cœur-de-pigeon*, etc. Ces espèces rentrent dans les *Cer. juliana* et *C. duracina* DC.; je n'ai pas vu le *C. caproniana* DC. à l'état subspontané.

Le *Pr. Lauro-cerasus* L. (vulg. *Laurier* ou *Laurette à crême*) est presque subspontané.

ROSACÉES.

Spiræa Ulmaria L. — C. Bord des rivières, fossés, prés humides (vulg. *Reine des prés*).

La forme la plus vulgaire a les feuilles blanches en dessous (var. *discolor* Koch; *S. glauca* Schltz.); on trouve plus rarement la forme à feuilles vertes des deux côtés (*S. denudata* Hayne).

Geum urbanum L. — C. Haies et bois (vulg. *Benoîte*).

Potentilla Fragariastrum Ehrh. — CC. Haies et côteaux secs.

— **Tormentilla** Nestl. (*Tormentilla erecta* L.). — CC. Bois, prés et landes.

— **procumbens** Sibth. (*Tormentilla reptans* L.).— R. Talus des fossés argileux, dans les landes.

J'ai trouvé, croissant pêle-mêle avec les deux espèces précédentes, une forme intermédiaire et évidemment hybride (*P. mixta* Nolte ?).

— **reptans** L.—AC. Bord des chemins et des champs, pied des murs.

— **anserina** L. — C. Lieux humides, bord des fossés; abondant dans les sables maritimes mouillés (vulg. *Argentine*).

Comarum palustre L. — RR. Bord de la Divette à Tollevast.

Fragaria vesca L. — C. Haies et bois (vulg. *Fraises des bois*).

Rubus cæsius L. (β *agrestis* Godr., Wirtg.). — RR. Sables maritimes et talus des fossés sablonneux du littoral : Nacqueville, Vauville.

Cette espèce manque complètement aux environs mêmes de Cherbourg; elle est abondante sur les calcaires de Valognes.

— **nemorosus** Hayne. — AR. Bois : Le Mesnil, Sauxmesnil.

— **Wahlbergii** Arrhen. — R. Haies : Cherbourg, Biville.

— **glandulosus** Bell. (*R. Bellardi* W. et N.). — R. Bord des chemins et des bois : Le Mesnil, Sauxmesnil.

— **hirtus** Weihe et Nees, Godr., Bor. — C. Talus des fossés et bord des chemins : Montagne du Roule, Le Mesnil, Sauxmesnil, Urville, etc.

Var. *genuinus* Godr.! (*R. insolatus* Ph. Müller, Versug, n. 136); et var. *thyrsiflorus* Godr.! (*R. obscurus* Ph. Müll. l. c. n. 137?) : Le Theil.

— **nemocharis** Ph. Müller, l. c. n. 128! (*R. Sprengelii* Bor. *non* Godr.!). — AR. Bois et fossés au bord des bois : Le Mesnil, Sauxmesnil.

Plante très remarquable et bien distincte au premier coup-d'œil des autres espèces de notre pays.

— **Menkei** W. et N., Bor. — R. Haies : Sauxmesnil.

— **scaber** W. et N., Bor. — AC. Haies, bord des fossés : Urville, Nacqueville, Le Mesnil, etc.

— **rudis** W. et N., Bor. — R. Haies et bord des bois : Sauxmesnil.

— **infestus** W. et N., Bor. — R. Haies : Urville.

— **rosaceus** W. et N., Bor. — R. Bois : Le Mesnil.

— **Lejeunii** W. et N., Godr., Bor.— R. Haies : Urville, Sauxmesnil.

— **vestitus** W. et N., Godr.— AC. Haies : Cherbourg, Le Mesnil, etc.

— **conspicuus** Ph. Müller, l. c. n. 59. — R. Haies : Urville.

— **calvatus** Bloxam, Boreau ! (*R. Questierii* Ph. Müll. n. 58).— R. Bord des bois, buissons : Sauxmesnil, Brix.

— **sylvaticus** W. et N., Bor. — R. Bord des bois : Sauxmesnil.

— **vulgaris** W. et N., Bor. — R. Haies : Sauxmesnil.

— **villicaulis** Köhler, Bor. — C. Haies : Le Mesnil, Sauxmesnil.

— **pubescens** W. et N., Bor. — R. Haies : Le Mesnil.

— **macroacanthus** W. et N., Bor. — R. Haies : Le Mesnil.

— **immitis** Boreau ! — R. Haies : Sauxmesnil.

— **cordifolius** W. et N. (*R. rhamnifolius* var. *cordifolius* Godr.!, Wirtg.). — R. Haies ombragées : Nacqueville.

— **rhamnifolius** W. et N., Godron ! (*R. Thuillieri* Boreau !; *R. robustus* Ph. Müll. l. c. n. 19). — CC. Haies et buissons.

Varie à feuilles toutes vertes sur les deux faces (*R. umbrosus* W. et N.?).

— **argenteus** W. et N., Bor. — R. Haies : Sauxmesnil.

— **thyrsoideus** Wimmer, Bor. (*R. fruticosus* W. et N.; *R. coarctatus* Ph. Müll. l. c. n. 12). — AC. Haies : Urville, Montvason.

— **discolor** W. et N., Godr.!, Bor.! — C. Haies : Cherbourg, Urville, Gréville, Le Mesnil, etc.

— **nitidus** W. et N. (*R. rosulentus* Ph. Müll. n. 6?). — R. Bois : Sauxmesnil, Tamerville.

— **plicatus** W. et N. (*R. fruticosus* L., Bor.!, Godr.!; *R. suberectus* α *plicatus* Wirtgen). — AC. Bord des bois et des chemins : Montagne du Roule, Le Mesnil, Sauxmesnil, etc.

— **fastigiatus** W. et N., Ph. Müll. l. c. n. 3 (*R. suberectus* Bor.!; *R. fruticosus* Godr.!; *R. suberectus* β *fastigiatus* Wirtg.). — AR. Bord des chemins : La Glacerie, Tourlaville, Le Mesnil.

Ces trois dernières espèces me paraissent très voisines, et quoique j'aie trouvé quelques échantillons parfaitement caractérisés des *R. plicatus* et *R. fastigiatus*, je serais porté à les réunir, à l'exemple de M. Godron et de M. Wirtgen (Fl. der preuss. Rheinprovinz).

L'énumération précédente est loin de comprendre toutes les espèces de notre pays ; je possède en outre beaucoup d'échantillons dont la détermination n'a pu être assez rigoureuse et qui paraissent cependant appartenir aux espèces suivantes : *R. affinis* W. et N., *R. serpens* Godr., *R. cinerascens* Bor. (*R. hirtus* var. *cinereus* Godr.), *R. humifusus* W. et N., *R. mucronulatus* Boreau, *R. Borreri* Bell Salter, *R. pyramidalis* Babington, *R. Radula* Köhl., *R. Lingua* W. et N., *R. Koehleri* W. et N.; d'autres espèces sont probablement inédites. Malgré une étude de plusieurs années, malgré les renseignements précieux que MM. Boreau, Godron et Müller ont bien voulu me donner, je suis bien loin de connaître d'une manière satisfaisante les espèces de notre pays ; d'ailleurs je n'ai guère récolté de *Rubus* que sur trois points, à Cherbourg, — à Urville et Nacqueville, — à Sauxmesnil, Le Mesnil et Le Theil. Il est à remarquer que les espèces du

groupe *discolores* dominent à Cherbourg et sur le littoral Nord, où je n'ai pas vu les *suberecti*; ceux-ci, ainsi que les *glandulosi*, sont abondants dans les landes et les bois du Sud de l'arrondissement, à partir de la Montagne du Roule. — Les fruits des Ronces (vulg. *Ronches*) s'appellent *Moures*.

J'ai trouvé dans des pierrailles humides et sur un mur, à Urville, le *R. Idæus* L. (vulg. *Framboisier*), évidemment échappé des jardins.

Rosa pimpinellifolia Ser. — AC. Haies du littoral et sables maritimes de la Hague.

La forme de notre littoral a les pédoncnles plus ou moins hérissés d'aiguillons (*R. spinosissima* L.) et les folioles très petites, orbiculaires.

— **arvensis** L. — C. Haies et buissons (vulg. *Rose de chien*, ainsi que tous les autres églantiers).

— **bibracteata** Bast. — AC. dans le Sud de l'arrondissement : Le Theil, Le Mesnil, etc.

— **urbica** Lém.—R. Bois de Barnavast, Le Theil.

— **dumalis** Bechst. — AC. Haies.

Il doit se rencontrer dans nos environs quelques autres espèces confondues sous le nom de *R. canina*, quoique, en général, notre région soit très pauvre en églantiers.

— **rubiginosa** L. — R. Haies et bois : Martinvast, etc.

— **subglobosa** Sm., Boreau. — R. Haies : Gréville, Nacqueville, Flottemanville.

— **mollissima** Fries. — R. Haies : Octeville, Le Mesnil.

Je dois la détermination de ces deux plantes à M. Grenier, qui a comparé mes échantillons de la dernière avec ceux de l'herbier normal de M. Fries; cette plante a été prise quelquefois pour le *R. terebinthinacea* Bess.

M. le Dr. Lebel a trouvé le *R. farinosa* Rau, dans l'arrondissement de Valognes.

Agrimonia Eupatoria L. —AC. Lieux incultes, bord des chemins.

— **odorata** Mill. — R. Mêmes stations que l'espèce précédente : Octeville.

Poterium dictyocarpum Spach. — R. Lieux herbeux et pelouses sablonneuses de la côte Ouest : Diélette, Vauville, Biville.

Mes échantillons de Diélette, qui croissaient parmi une herbe assez haute, sont de grande taille, presque entièrement glabres, à feuilles dressées et folioles grandes et vertes (var. *genuina*) ; ceux de Biville, récoltés sur une pelouse sablonneuse rase, sont de petite taille, à feuilles en rosette, à pétioles fortement hérissés, à folioles très petites et glaucescentes (var. *glaucum* Spach ; *P. Guestphalicum* Bönngh., Bor. fl. Centre) ; mais les fruits ne m'ont pas présenté des différences sensibles, et je crois devoir conserver les deux formes de notre pays réunies sous un même nom.

Alchemilla arvensis Scop. (*Aphanes arvensis* L.).— C. Champs secs, murs.

POMACÉES.

Mespilus germanica L.—AC. Haies (vulg. *Mêlier*; fruits: *Mêles*).

Une forme à fleurs de couleur capucine a été observée par M. le Dr Lebel à Sauxmesnil et à Tamerville.

Cratægus oxyacantha L. *non* Koch *nec* Gren. et Godr. (*C. monogyna* Jacq.). — CC. Haies et buissons (vulg. *Épine blanche* ; fruits : *Hagues*).

Varie à feuilles plus ou moins incisées.

Pyrus communis L. — RR. Côteaux et haies : Montagne du Roule, Fauconnière, etc.

— **Malus** L. (*Malus communis* Poir.). — R. Haies ; échappé des plantations.

— **acerba** DC. (*Malus acerba* Mér.).— AR. Haies, çà et là (vulg. *Suret*).

Sorbus aucuparia L. — AR. Bois du Mont-du-roc, Tourlaville, Nacqueville, etc.

ONAGRARIÉES.

Epilobium palustre L. — R. Taillis marécageux au fond de la vallée de la Glacerie (MM. Jardin et Bertrand-Lachênée); mare de Vrasville (Dr. Lebel).

— **obscurum** Schreb. (*E. virgatum* auct. *non* Fr.).— AC. Lieux marécageux, bord des ruisseaux.

— **tetragonum** L. — C. Bord des fossés, champs humides.

— **montanum** L. — C. Haies et bois.

— **lanceolatum** Seb. et Maur. — AR. Haies et bord des chemins.

— **parviflorum** Schreb. (*E. molle* Lam.). — C. Bord des ruisseaux et des fossés.

Varie à feuilles alternes plus vertes et à fleurs plus grandes (*E. intermedium* Mér.).

— **hirsutum** L. — AC. Bord des rivières, fossés.

— **angustifolium** L. (*E. spicatum* Lam.). — RR. Haies et bord des bois : chemin de la Glacerie à Valognes.

Circæa lutetiana L. — C. Bois, haies et buissons ombragés.

HALORAGÉES.

Myriophyllum verticillatum L. — R. Fossés du littoral : Querqueville, Nacqueville, etc.

— **spicatum** L. — AR. Fossés et étangs : Tourlaville, Nacqueville, etc.

— **alterniflorum** DC. — AC. Mêmes stations : Tourlaville, Ste-Croix, Nacqueville, etc.

HIPPURIDÉES.

Hippuris vulgaris L. — R. Fossés tourbeux du littoral : Querqueville, Nacqueville.

CALLITRICHINÉES.

Callitriche stagnalis Scop. — CC. Mares, fossés et lieux exondés.

— **obtusangula** Le Gall, fl. Morbih. p. 202. — R. Fossés du littoral : Nacqueville.

— **platycarpa** Kützing. — AC. Mares et ruisseaux.

— **verna** Kütz. (*C. vernalis* Koch). — C. Mêmes stations.

— **pedunculata** DC. — R. Herqueville (M. Bertrand-Lachênée).

— **hamulata** Kütz. — AR. Ruisseaux et fossés.

La forme à feuilles toutes linéaires est la plus fréquente dans les eaux rapides (var. *homoiophylla* Godr. et Gren.; *C. autumnalis* auct. *non* L.).

CÉRATOPHYLLÉES.

Ceratophyllum submersum L. — R. Étangs et fossés du littoral : abondant dans la mare de Vrasville.

— **demersum** L.—R. Croît en compagnie de l'espèce précédente, mais plus rare.

LYTHRARIÉES.

Lythrum Salicaria L. — C. Lieux humides, bord des ruisseaux.

— **hyssopifolia** L. — R. Bord des fossés et des chemins : Flamanville, St-Pierre, etc.

Peplis Portula L. — AC. Lieux inondés l'hiver, bord des mares.

J'ai trouvé plusieurs fois des échantillons dont la plupart des feuilles, surtout les supérieures, sont alternes (var. *alternifolia* Brébiss. fl. norm. éd. 3).

TAMARISCINÉES.

***Tamarix anglica** Webb. — AR. Haies des fossés du littoral.

Cet arbre n'est pas indigène, il est communément planté en haies.

CUCURBITACÉES.

Bryonia dioica Jacq. — C. Haies et buissons (vulg. *Vigne sauvage*).

Le *Ecballium Elaterium* Rich. croissait autrefois dans les décombres près de l'hôpital maritime, et provenait évidemment de l'ancien jardin botanique de la Marine, de même que plusieurs autres espèces étrangères à notre pays et qui ont été trouvées dans la même localité.

PORTULACÉES.

Montia minor Gmel. — C. Lieux humides et exondés.

— **rivularis** Gmel. — AC. Sources et ruisseaux d'eau vive, surtout dans les falaises granitiques de la Hague : Gréville, Flamanville, etc.

PARONYCHIÉES.

Polycarpum tetraphyllum L. f. — AR. Champs sablonneux, murs et sables maritimes.

La forme typique est rare et je ne l'ai vue qu'à Flamanville dans les champs cultivés ; la forme naine, assez abondante dans les sables maritimes, appartient à la var. *alsinoides* Gren. et Godr. (*P. alsinæfolium* DC.).

Corrigiola littoralis L. — AR. Sables maritimes : Vrasville, Gatteville, etc.

Scleranthus annuus L. — AR. Murs et champs sablonneux : Equeurdreville, Tamerville, etc.

— **perennis** L. — RR. Murs granitiques à Flamanville.

M. Delachapelle a indiqué les *Herniaria glabra* L. et *H. hirsuta* L. sur la lande de Pierreville, et le *Illecebrum verticillatum* L. à Siouville.

CRASSULACÉES.

Tillæa muscosa L. — AR. Falaises de la Hague et sables maritimes : Gatteville, Le Rozel, etc.

Sedum anglicum L. — CC. Murs, rochers et toîts de chaume (vulg. *Thym de crapaud*).

— **acre** L. — C. Murs, toîts et sables maritimes (vulg. *Thym de crapaud*).

* — **rupestre** L. (*S. glaucum* Sm.).— AR. Murs et toits : Querqueville, Hainneville, Barfleur, Bricquebec, etc.

Je ne pense pas que cette plante soit indigène.

* — **elegans** Lej. — R. Murs et toits : Cherbourg, Équeurdreville ; échappé des jardins.

J'ai récolté le *S. Telephium* L. dans un petit bois à Tamerville; cette plante est fréquemment cultivée dans les jardins de la campagne.

***Sempervivum tectorum** L.— AC. Sur les toits de chaume (vulg. *Joubarbe, Jombarbe*).

Umbilicus pendulinus DC. — CC. Rochers, murs, haies, toits de chaume, abondant partout (vulg. *Grasse herbe, godets, chandelles*).

On compose avec cette plante une pommade pour faire disparaître les hémorrhoïdes.

GROSSULARIÉES.

***Ribes Uva-crispa** L. — R. Vieux murs et haies près des habitations (vulg. *Groseiller*).

Cette plante est évidemment échappée des jardins, de même que, et plus rarement, le *R. rubrum* L. (vulg. *Gradillier*; fruits : *Gradilles*), et le *R. nigrum* (vulg. *Cassilier* ; fruits : *Cassis*).

SAXIFRAGÉES.

Saxifraga tridactylites L. — C. Murs, sables maritimes.

On trouve dans les sables maritimes une forme naine, de 2 à 3 centimètres de hauteur, filiforme et uniflore, à feuilles très petites et entières (var. *pusilla* Brébiss. fl. norm.; *S. minuta* Poll. *sec.* Koch).

M. le Dr. Lebel a recueilli, dans les falaises de Carteret, le *S. granulata* L. qui devra très probablement se rencontrer dans des stations semblables au Rozel et à Flamanville.

Chrysosplenium oppositifolium L.—C. Bord des sources, fossés et haies où l'eau suinte.

OMBELLIFÈRES.

Daucus Carota L. — C. Haies, champs et prés secs.

— **gummifer** Lam. *sec.* Gren. et Godr. (*D. maritimus* With. !). — C. dans les falaises maritimes de la Hague.

Torilis Anthriscus Gmel. — C. Bord des chemins, haies.

— **nodosa** Gærtn. (*Caucalis nodiflora* Lam.). — C. Haies, murs et bord des chemins, surtout du littoral.

Une forme naine, de 2 à 5 centimètres de hauteur, se trouve dans les sables maritimes (var. *nana* Brébiss.).

Angelica sylvestris L. — C. Lieux humides, bord des ruisseaux.

***Pastinaca sativa** L. — AC. Bord des champs ; échappé des cultures? (vulg. *Panais*).

Heracleum Sphondylium L. — C. Prairies, lieux humides (vulg. *Panais sauvage*).

Je n'ai encore pu reconnaître avec assez de certitude les espèces décrites par MM. Jordan et Boreau.

Crithmum maritimum L. — C. Rochers maritimes sur tout le littoral (vulg. *Criste-marine, perce-pierre*).

J'ai trouvé cette plante étalée dans les sables maritimes purs à Gatteville.

Fœniculum officinale All. — AR. Décombres, lieux arides et haies du littoral (vulg. *Fenouil*).

Æthusa Cynapium L. — C. Lieux cultivés, jardins et moissons.

Varie à tige naine (var. *pygmæa* Koch.; *Æ. segetalis* Bönningh.).

Œnanthe crocata L. — CC. Bord des rivières, fossés.

— **Lachenalii** Gmel. — C. Prés marécageux du littoral.

— **peucedanifolia** L.— R. Bord du Trottebec (M. Bertrand-Lachênée).

L'OE. pimpinelloides L. croît aux environs de Valognes ainsi que l'*OE. Phellandrium* Lam.

— **fistulosa** L. —AR. Fossés et prés marécageux, surtout du littoral.

Buplevrum aristatum Bartling. —AC. dans les sables et sur les pelouses maritimes : Tourlaville, Vauville, Biville, Le Rozel.

Forme naine, dépassant rarement 2 à 5 centimètres (var. *nanum* Koch), et devenant plus grande seulement dans les endroits où l'herbe est haute.

Pimpinella magna L. — CC. Haies et bois humides.

La forme à feuilles pinnatifides à lobes étroits (varr. *laciniata* et *dissecta* Koch), très rare aux environs mêmes de Cherbourg (Octeville !), devient plus commune dans le Sud de l'arrondissement (Hardinvast, Tollevast), où elle remplace le type.

M. Delachapelle a indiqué le *P. Saxifraga* L. aux environs de Cherbourg, où je ne l'ai pas vu.

Les *Sium latifolium* L. et *S. angustifolium* L. se trouvent dans l'arrondissement de Valognes.

Carum verticillatum Koch. — CC. Bruyères et prés tourbeux.

*__Ægopodium Podagraria__ L. — AR. Cours, haies et décombres près des habitations.

Sison Amomum L. — RR. Haies et buissons ; abondant dans le cimetière d'Urville-Hague.

Helioscíadum nodiflorum Koch. — CC. Fossés et ruisseaux (vulg. *Bêle*).

On rencontre assez communément la forme naine, rampante, à pétioles dilatés membraneux (var. *ochreatum* DC.), qui a été souvent prise pour le *H. repens* Koch.

— **inundatum** Koch. — AR. Mares et fossés : Tourlaville, au Maupas, vallée de la Glacerie, Tonneville, etc.

Petroselinum segetum Koch. (*Sison segetum* L.). — R. entre les pierres des murs (talcites calcarifères) : Octeville, Querqueville.

* — **sativum** Hoffm. — Naturalisé sur les murs et dans les décombres (vulg. *Persil*).

Apium graveolens L. — C. Bord des ruisseaux et prés humides du littoral (vulg. *Ache*).

Très souvent cette plante présente une teinte pourprée répandue sur les fleurs et surtout sur les tiges, comme l'a très bien fait remarquer M. le Dr. Lebel (Rech. p. 12).

Scandix Pecten-veneris L. — CC. Moissons.

Anthriscus vulgaris Pers. (*Caucalis scandicina* DC.).— AC. Bord des champs sablonneux et pied des murs du littoral.

Le Cerfeuil (*A. Cerefolium* Hoffm.) se trouve quelquefois échappé des cultures, de même que le *Myrrhis odorata* Scop., cultivé sous le nom de *Cerfeuil perpétuel*.

Chærophyllum temulum L. — CC. Haies et buissons.

Conopodium denudatum Koch. — CC. Côteaux, haies et bois (vulg. *Génottes*).

* **Smyrnium Olusatrum** L. — R. Haies, décombres près des habitations.

Cultivé autrefois dans la campagne sous le nom de *Poivre*; je ne l'ai pas vu dans des stations où il me parût véritablement indigène.

Conium maculatum L. — C. Décombres et bord des chemins (vulg. *Chûe*).

Hydrocotyle vulgaris L. — CC. Lieux tourbeux, bord des ruisseaux.

Eryngium campestre L. — C. exclusivement dans les sables maritimes et sur les pelouses sablonneuses du littoral.

— **maritimum** L. — AC. Sables maritimes purs.

Sanicula europæa L. — AR. Bois et haies ombragées.

ARALIACÉES.

Hedera Helix L. — CC. Haies, rochers et bois (vulg. *Lierre*, *Gllairu*).

La forme rampante, à tiges étalées sur la terre est commune dans les bois (var. *prostrata* Germ. et Coss.).

CORNÉES.

Cornus sanguinea L. — R. Haies : Urville, Gréville, etc.

LORANTHACÉES.

†**Viscum album** L. — Sur les pommiers, les pruniers, les peupliers, etc. (vulg. *Vi-de-pommier*).

Je n'ai pas encore vu cette plante dans notre arrondissement, mais il est probable qu'elle s'y trouve quelque part dans le Sud, car elle est excessivement abondante aux environs de Valognes; elle manque complètement aux environs mêmes de Cherbourg, dans la Hague et dans le Nord du Val-de-Saire.

CAPRIFOLIACÉES.

Sambucus nigra L. — CC. Haies et bois (vulg. *Seu*).

J'ai recueilli le *S. Ebulus* L. à Valognes.

Lonicera Periclymenum L. — CC. Haies et bois (vulg. *Chèvrefeuille, Sucet*).

Le *Viburnum Tinus* L. (vulg. *Laurier-Tin*) est naturalisé et se rencontre quelquefois échappé des jardins.

RUBIACÉES.

Rubia peregrina L. — RR. Haies du littoral et sables maritimes : Falaises de Herqueville et de Jobourg (M. de Gerville); dunes de Biville (M. Delachapelle).

Galium Cruciata Scop. — RR. Haies : Vauville (M. Delachapelle), Biville (M. Bertrand-Lachênée).

— **verum** L. — R. Haies et bord des chemins du littoral; CC. dans les sables maritimes.

La forme abondante dans les sables maritimes est naine et à tiges étalées couchées (var. *littorale* Brébiss. fl. norm.; var. *maritimum* Le Gall, fl. Morb.).

— **decolorans** Gren. et God. fl. fr. II, p. 19! — R. Querqueville, Cosqueville, falaises de Jobourg.

A Querqueville, cette hybride croissait parmi de nombreuses touffes de *G. verum* et à peu de distance du *G. elatum*.

— **neglectum** Le Gall, fl. Morbih. p. 262. — AC. dans les dunes maritimes de Biville, Vauville, etc.

— **elatum** Thuill. (*G. mollugo* L. *part.*). — CC. Haies et buissons.

— **dumetorum** Jord. pugill. p. 78. — C. Haies et buissons.

Cette plante fleurit un mois avant la précédente.

— **saxatile** L. (*G. hercynicum* Weigel). — CC. Landes, côteaux pierreux, pelouses, bord des chemins.

— **palustre** L. — C. Fossés et prés marécageux du Val-de-Saire : Le Mesnil, Le Theil, La Glacerie, etc.

Cette espèce manque aux environs de Cherbourg et dans le Nord de la Hague, où elle est remplacée par la suivante.

— **elongatum** Presl, Jord. obs. III, p. 170. — C. Fossés et prés humides.

— **Aparine** L. — CC. Haies et décombres (vulg. *Gratteron*).

Asperula cynanchica L. — R. Sables maritimes : Cosqueville, Surtainville, etc.

C'est la forme à tiges courtes étalées et fleurs rapprochées (var. *densiflora* Gren. et Godr.).

Sherardia arvensis L. — C. Champs cultivés et bord des chemins.

Une forme tout-à-fait naine croît dans les sables maritimes.

VALÉRIANÉES.

***Centranthus ruber** L. — R. Murs dans le voisinage des jardins (vulg. *Lilas de terre*).

Varie à fleurs blanches : Murs de Cherbourg.

Valeriana officinalis L. — AR. Bord des rivières : vallée de Quincampoix, Le Vast, etc.

Valerianella olitoria Poll. — R. Champs cultivés : Nacqueville, Gatteville, etc.

— **carinata** Lois. — CC. Lieux cultivés, murs, talus des fossés, pelouses, côteaux, etc. (vulg. *Bourcette*).

J'ai trouvé des échantillons dans lesquels les bractées avaient pris un accroissement extraordinaire, la plupart des cymes étant stériles par suite de l'atrophie des fleurs et n'offrant qu'un capitule de grandes folioles ovales lancéolées et ciliolées sur les bords ; quelques capitules cependant présentaient des fleurs et des fruits bien constitués, mais en très petit nombre.

Le *Valerianella carinata* me paraît indigène dans notre contrée; mais toutes les autres espèces y sont évidemment introduites avec les moissons.

— **Auricula** DC. — R. Moissons : Le Mesnil, Sauxmesnil, etc.

J'ai remarqué dans cette espèce une monstruosité analogue à celle que j'ai observée dans l'espèce précédente.

— **Morisonii** DC. (*V. dentata* Koch). — R. Moissons : Octeville, Nacqueville, etc.

DIPSACÉES.

Dipsacus sylvestris Mill. — AR. Bord des champs et talus des fossés (vulg. *Peignes*).

***Cephalaria pilosa** Gren. et Godr. (*Dipsacus pilosus* L.). — RR. La Pierre-Butée (M. Delachapelle) ; bord de la Divette, au Roule (M. Bertrand-Lachênée).

Trichera arvensis Schrad. (*Knautia arvensis* Koch). — AR. Moissons, haies et bord des champs du littoral.

Succisa pratensis Mönch (*Scabiosa succisa* L.). — C. Bois et pelouses fraîches.

SYNANTHÉRÉES.

CORYMBIFÈRES.

Eupatorium cannabinum L. — C. Bois humides, fossés, bord des ruisseaux.

***Nardosmia fragrans** Rchb. (*Petasites fragrans* Presl.). — AC. Bord des ruisseaux, haies et fossés humides près de Cherbourg (vulg. *Héliotrope d'hiver*).

Si cette plante n'est pas indigène, elle est du moins complètement naturalisée et notre climat lui convient sous tous les rapports; elle fleurit en décembre et janvier.

M. le Dr Lebel m'a fait récolter à Valognes le *Petasites officinalis* Mönch.

Tussilago Farfara L. — AC. Lieux argileux humides, bord des chemins (vulg. *Pas-d'âne*).

Solidago Virga-aurea L. — C. Bois, côteaux et haies.

Erigeron acris L. (*E. corymbosus* Wallr.). — RR. Murs et talus des anciennes fortifications de Querqueville.

— **serotinus** Weihe. — R. Sables maritimes : Tourlaville.

Aster Tripolium L. — R. Prés marécageux du littoral.

Abondant autrefois dans la mare de Tourlaville.

Bellis perennis L. — CC. partout (vulg. *Pâquerettes, Pâquettes*).

Varie à ligule d'un rouge vif, surtout en-dessous.

***Doronicum Pardalianches** L. — RR. Haies près des habitations, au Cauchin.

Cette plante est évidemment échappée de l'ancien jardin botanique de M. Fréret, de même que le *Galium Barrelieri* Salzm. et autres plantes trouvées dans la même localité.

Senecio vulgaris L. — CC. partout (vulg. *Sénecon*, *Sansonnet*).

— **viscosus** L. — R. Lieux pierreux du littoral : Fermanville, etc.

— **sylvaticus** L. — AC. Bord des chemins, champs sablonneux.

— **erraticus** Bertol. — R. Bord des ruisseaux dans la Hague : Omonville, Le Rozel, etc.

— **Jacobæa** L. — CC. Haies, murs et prés secs.

Le *S. erucifolius* L. croît sur les calcaires du Cotentin. — Le *Cineraria spathulæfolia* Gmel. se trouve dans la même contrée.

Artemisia Absinthium L. (*Absinthium vulgare* Gærtn.). — C. dans les haies et sur les talus des fossés du littoral, surtout dans le Val-de-Saire ; certainement indigène (vulg. *Absinthe*).

— **vulgaris** L. — C. Haies, fossés et bord des chemins (vulg. *Herbe St-Jean*).

— **maritima** L. — Prés maritimes et lieux vaseux du littoral ; RR. dans les limites de notre arrondissement : Gatteville; C. de Réville à Quinéville (vulg. *Absinthe maritime*).

On trouve, dans les mêmes localités, les deux formes appelées par les auteurs *A. gallica* Willd. et *A. salina* Willd.; mais ces formes, remarquables sans doute par un port particulier, ne doivent certainement pas être séparées spécifiquement du type, ainsi que j'ai pu m'en convaincre par des exemplaires reçus de divers points des côtes de l'Océan, et aussi de la Baltique (île d'Oland). La longueur relative des bractées par rapport aux calathides, est très variable ; car j'ai vu les bractées tantôt dépassant longuement les calathides, tantôt égales, tantôt plus courtes, et cela dans des échantillons à rameaux dressés aussi bien que dans la forme à rameaux étalés. M. van den Bosch écrit dans le *Prodr. fl. Batavæ*, p. 119. « *Omnes promiscue occurrunt. Licet habitu valde recedant, characteres specificos non reperi.* » Déjà, en 1822,

Wallroth, dans ses *Schedulæ criticæ*, p. 458-461, n'avait admis qu'une espèce (*Artemisia Seriphium*) et en énumérait méthodiquement 37 formes ou variétés. — Cependant, les échantillons de *A. gallica* que j'ai reçus des bords de la Méditerranée, me paraissent beaucoup différer de ceux des côtes de l'Océan, et je suis porté à croire qu'il existe réellement deux espèces : l'une Septentrionale et Océanique, variant dans les mêmes localités à rameaux dressés, étalés ou pendants, et comprenant les *A. gallica* et *salina* de la plupart des auteurs ; l'autre Méditerranéenne, bien décrite dans la Flore de France par M. Godron sous le nom de *A. gallica*, épithète trop ambigüe pour pouvoir être conservée et qu'on devrait remplacer par exemple par le nom de *A. mediterranea*. De plus, la diagnose de l'*A. maritima* devrait être modifiée de manière à y faire entrer la forme *gallica* des bords de l'Océan.

*__Tanacetum vulgare__ L. — AR. Haies et bord des chemins (vulg. *Poudre-à-vers*).

On cultive encore sous le même nom le *Santolina chamæcyparissus* L., qui s'échappe aussi quelquefois des jardins de la campagne.

Leucanthemum vulgare Lam. (*Chrysanthemum Leucanthemum* L.). — C. Prés secs, côteaux et talus des fossés (vulg. *Amourôques, Mullu blanc*).

* — **Parthenium** Godr. et Gren. (*Pyrethrum Parthenium* Sm.). — R. Bord des haies : échappé des jardins.

Chrysanthemum segetum L. — AR. Moissons, surtout du littoral (vulg. *Mullu*).

Matricaria Chamomilla L. — AC. Champs sablonneux et bord des champs du littoral.

— **inodora** L. (*Pyrethrum inodorum* Sm.). — C. Champs et lieux cultivés (vulg. *Amourôques*).

— **maritima** L. (*Pyrethrum maritimum* Sm.). — R. Sables maritimes et lieux pierreux du littoral : Querqueville.

Dans cette dernière station, les tiges sont dressées ; elles sont étalées lorsque la plante croît dans les sables maritimes.

Ormenis nobilis Gay (*Anthemis nobilis* L.; *Chamomilla nobilis* Godr.).—CC. Prés secs, côteaux, bruyères, bord des chemins (vulg. *Camomille*).

Anthemis Cotula L. — C. Champs cultivés, moissons.

Diotis candidissima Desf. (*Otanthus maritimus* Link et Hoffm.). — AC. Sables et graviers du littoral, de Tourlaville à Gatteville ; Vauville, Biville, Le Rozel, etc.

Achillæa Millefolium L. — CC. Lieux incultes, prés secs et bord des chemins (vulg. *Hure-de-loup*).

Varie à fleurs blanches, carnées ou d'un rose vif. Une forme naine, velue-blanchâtre, à corymbe très serré (var. *compacta* Brébiss.; var. *candicans* Le Gall, fl. morb. p. 276), croît sur les falaises et les côteaux du littoral.

Bidens tripartita L. — AR. Bord des ruisseaux et prés humides : Tourlaville, Vrasville, Le Rozel, etc.

— **cernua** L. — AR. Lieux marécageux : Tourlaville, Flottemanville, Le Theil, etc.

*Corvisartia Helenium** Mérat (*Inula Helenium* L.). — R. Anciens vergers et haies près des jardins.

Inula Conyza DC. (*Conyza squarrosa* L.). — R. Haies et bord des chemins: Octeville, Nacqueville, Flamanville, etc.

— **crithmoides** L. — R. Rochers humides des falaises de la Hague : Jobourg, Herqueville, Flamanville.

Pulicaria vulgaris Gærtn. (*Inula Pulicaria* L.). — AR. Bord des fossés et des chemins, surtout dans le Val-de-Saire : Tourlaville, Réthoville, Gatteville; Omonville, etc.

— **dysenterica** Gærtn. (*Inula Dysenterica* L.). — CC. Bord des chemins, fossés, prés (vulg. *Mullu, Pissât-de-chat*).

***Helichrysum fœtidum** Cass. (*Gnaphalium fœtidum* L.). —RR. Lande de Tocqueville, où il est naturalisé.

***Antennaria margaritacea** R. Brown (*Gnaphalium margaritaceum* L.).—Naturalisé à la Fauconnière, près Cherbourg.

***Gnaphalium undulatum** L. — R. Enceinte du port militaire ; abondant dans les carrières des Fourches à Équeurdreville; Flamanville.

— **luteo-album** L. — AC. Sables maritimes humides, surtout dans le Val-de-Saire ; bois de Bricquebec.

†— **sylvaticum** L. — R. Bois de Bricquebec.

Je n'ai pas encore trouvé cette plante dans les limites mêmes de notre arrondissement.

— **uliginosum** L. — C. Lieux inondés l'hiver, champs et bord des chemins.

Filago canescens Jord. (*F. germanica* L. *part.*).— AC. Lieux pierreux, champs et murs.

La forme naine des murs, très tomenteuse, ressemble au *F. eriocephala* Guss.

— **montana** L. (*F. minima* Fries ; *Gnaphalium montanum* Huds.). -- R. Lieux pierreux : Montagne du Roule.

Logfia subulata Cass. (*Filago gallica* L.). — R. Lieux pierreux : carrières des Fourches, à Équeurdreville.

CYNAROCÉPHALES.

Silybum Marianum Gærtn. — R. Bord des chemins du littoral et sables maritimes : Hainneville, Urville, Gatteville, Vrasville, etc.

Malgré sa présence dans les sables maritimes, je doute beaucoup que cette plante soit indigène.

Onopordium Acanthium L. — RR. Bord d'un chemin près le fort de Querqueville (localité maintenant détruite).

Cirsium lanceolatum Scop. — AC. Bord des chemins, lieux pierreux (vulg. *Chardon*, *Cardron*, de même que tous les *Cirsium* et les *Carduus*).

— **palustre** Scop.— CC. Lieux humides.

Varie à fleurs blanches, et à rameaux plus ou moins largement ailés.

— **anglicum** Lobel. — AC. Prés et bois humides ; abondant au Sud de la vallée de la Glacerie, Le Mesnil, etc.

Varie à tige rameuse multiflore, et à feuilles inférieures entières ou incisées presque pinnatifides. — J'ai pu constater d'une manière très précise l'existence de stolons souterrains nombreux, souvent très longs, et donnant naissance à des rosettes de feuilles. M. Godron est, je crois, le premier auteur qui ait signalé ce caractère (Fl. de Fr. II, p. 219 [1850]), confirmé récemment par M. Ch. Des Moulins (Catal. Dord. suppl. fin. p. 116 [1859]), mais qui était resté inconnu du savant monographe des Cassiniacées. En effet, dans son *Beitrag zur Kenntniss der Gattung Cirsium und deren Bastarde* (Vierzehnter Jahresbericht der Pollichia, 1856), M. le Dr C.-H. Schultz range le *C. anglicum* dans le groupe de la section *Onotrophe* caractérisé par les mots « Stolones nulli », et ne cite sous la rubrique « Stolones subterranei repentes » que le seul *C. heterophyllum* All.

— **acaule** All. — AC. sur les pelouses rases des sables maritimes.

Varie à tige assez longuement développée (var. *caulescens* auct.).

— **arvense** Scop. (*Serratula arvensis* L.). — CC. Bord des chemins, champs mal cultivés et talus des fossés.

Varie à fleurs blanches.

Carduus tenuiflorus Curt. — AC. Sables maritimes !

— **nutans** L. — C. Sables maritimes !

Centaurea nigrescens Willd., Godr. et Gren. — C. Haies, pelouses et prés secs (vulg. *Têtards*).

— **microptilon** Godr. et Gren. — AC. Haies, côteaux, lieux secs.

— **nemoralis** Jord. pug. p. 104 (*C. nigra* auct. *non* L.).— C. Haies, buissons et bois.

Les espèces de ce groupe exigent une nouvelle étude; j'ai trouvé plusieurs formes dont je n'ai pu préciser la synonymie en présence des divergences d'opinion des auteurs.

— **Cyanus** L. — AC. Moissons, surtout du littoral (vulg. *Bleuets*).

* — **Scabiosa** L. — RR. Champ près de l'ancien télégraphe de la Fauconnière.

Cette plante, introduite accidentellement dans ce champ cultivé, s'y est propagée, mais je ne l'ai pas vue ailleurs.

— **Calcitrapa** L. — R. Bord des chemins du littoral Sud-Ouest : Le Rozel.

* — **solstitialis** L.—R. Champs de Luzerne: Tourlaville.

Serratula tinctoria L. — RR. Talus herbeux des falaises maritimes de Gréville.

Carlina vulgaris L. — AC. Côteaux et pelouses arides, principalement sur le littoral.

Lappa minor DC. (*Arctium minus* Schkuhr). — C. Bord des chemins (vulg. *Gloutonnier*).

— **major** Gærtn. (*Arct. majus* Schk.). — R. Décombres, cours des fermes dans le Val-de-Saire; introduit ?

— **pubescens** Babington. — AR. Bord des chemins.

Cette plante a été souvent prise pour le *L. tomentosa* Lam. (*Arct. tomentosum* Schk.). Je doute beaucoup que cette dernière espèce croisse en Normandie, et je ne l'ai encore reçue que du Nord de l'Allemagne.

LIGULIFLORES.

***Cichorium Intybus** L. — R. Décombres près des habitations ; échappé des jardins.

Lapsana communis L. — C. Lieux cultivés et décombres.

Hypochæris glabra L. — AC. Côteaux herbeux du littoral de la Hague.

— **radicata** L. — CC. Bord des chemins, prés.

Thrincia hirta DC. — C. Lieux arides, bord des chemins, sables maritimes.

Une forme très développée croît parmi les herbes sur les talus des falaises de Gréville. La forme abondante dans les sables maritimes est la var. *arenaria* DC.

Leontodon autumnalis L. — AC. Pelouses et bord des chemins.

Varie à tige naine uniflore (var. *simplex* Duby).

Picris hieracioides L. — R. Haies et lieux herbeux du littoral : Gréville.

Helminthia echioides Gærtn. — AC. Bord des chemins sablonneux et murs du littoral.

Scorzonera humilis L. (*Sc. plantaginea* Bor.). — C. Prés et bruyères marécageuses.

Varie à tige rameuse (var. *ramosa* Brébiss.), à feuilles linéaires étroites (var. *linearifolia* Brébiss.), et à tige presque nulle : La Boissaie, au Mesnil.

***Tragopogon orientalis** L. — RR. Fossés du port militaire : introduit.

On rencontre quelquefois le *T. porrifolius* L. (*Salsifis, Cercifis*) échappé des jardins potagers.

Taraxacum officinale Wiggers (*T. Dens-leonis* Desf.). — CC. Lieux cultivés, prés, bord des chemins (vulg. *Pissenlit*).

— **rubrinerve** Jord. pug. p. 115. — AR. Murs, bord des chemins.

— **erythrospermum** Andrz. (*T. lævigatum* DC.) — AC. Lieux secs, côteaux, bord des chemins.

— **palustre** DC. — AC. Prés marécageux.

M. le Dr. Lebel a trouvé le *T. udum* Jord. près de Valognes.

Lactuca muralis Fresenius (*Prenanthes muralis* L.). — AC. Vieux murs et haies ; R. dans la Hague.

Le *L. Scariola* L. se trouve à Bricquebec.

Sonchus oleraceus L., Koch. — CC. Lieux cultivés (vulg. *Laitron*, ainsi que les espèces suivantes).

— **asper** Vill. — C. Lieux cultivés.

— **arvensis** L. — C. Champs argileux et fossés.

Crepis taraxacifolia Thuill. (*Barkhausia taraxacifolia* DC.). — CC. Prairies, murs et bord des chemins.

* — **biennis** L. — R. Prairies : Tourlaville ; introduit ?

— **virens** DC., Bor. — C. Prés et pelouses, bord des champs et des chemins.

— **pinnatifida** Willd., Bor. (*Cr. diffusa* auct.). — AC. Mêmes stations que l'espèce précédente.

Hieracium Pilosella L. — C. Bord des chemins, pelouses, lieux arides.

— **Pelleterianum** Mérat. — AC. Mêmes stations que l'espèce précédente.

— **Auricula** L. — AR. Bord des chemins et haies, surtout dans le Sud de l'arrondissement : Tourlaville, Le Mesnil, Tollevast, etc.

— **sylvaticum** Lam. (*H. vulgatum* Fries). — C. dans le Sud : vallée de la Glacerie, Le Mesnil, Saux-

mesnil, Brix, etc.; manque aux environs mêmes de Cherbourg et dans la Hague.

— **argillaceum** Jord. Cat. Gren. 1849, p. 17. — R. Fossés argileux : Le Mesnil, Brix, etc.

— **tridentatum** Fries. — R. Haies : Octeville, Hardinvast, Le Theil.

— **boreale** Fries (*H. sylvestre* Tausch). — R. Haies et talus des fossés : Le Mesnil, Gréville.

— **pseudo-sciadum** Bor. Fl. Centre, éd. 3e, p. 389.— R. Fossés argileux : Le Mesnil, Sauxmesnil.

— **umbellatum** L. — C. Haies, bois, rochers.

J'ai trouvé sur les rochers de la Hague des formes remarquables qui peut-être devraient être distinguées. D'autres formes paraissent se rapprocher beaucoup du *H. æstivum* Fries.

LOBÉLIACÉES.

Lobelia urens L. — R. Prés marécageux de la Boissaie, Le Mesnil ; Couville, Bricquebec.

CAMPANULACÉES.

Jasione montana L. — C. Haies, rochers, lieux arides.

Une forme naine et très hérissée croît sur les falaises de la Hague et dans les sables maritimes (var. *maritima* Brébiss., Lloyd; var. *nana* Gren. et Godr.).

Phyteuma spicatum L. — R. Haies et bois : Tourlaville, vallée de Quincampoix, Martinvast, Le Vast.

*__Campanula Rapunculus__ L.—R. Haies dans le voisinage des habitations : Urville, Le Theil, Tourlaville, etc.

Cette plante me paraît échappée des jardins et non réellement indigène.

Wahlenbergia hederacea Rchb. — C. Haies humides, lieux tourbeux, bord des ruisseaux; abondant surtout dans le Sud, depuis la Montagne du Roule jusqu'à Sauxmesnil et Le Theil.

VACCINIÉES.

Vaccinium Myrtillus L. — C. Bois et haies (vulg. *Mourets*).

Très abondant dans le Sud de l'arrondissement, de la Montagne du Roule à Sauxmesnil, et de Hardinvast au Theil; manque presque complètement dans la Hague, ainsi qu'aux îles anglaises de la Manche.

ÉRICINÉES.

Calluna vulgaris Salisb. (*Erica vulgaris* L.).— C. Bruyères et côteaux arides, bord des chemins.

Varie à fleurs blanches.

Erica ciliaris L.— R. Tourbière au pied Nord de la Montagne du Roule.

— **tetralix** L. — AC. Bois et bruyères marécageuses : Tourlaville, Le Mesnil, Ste-Croix, etc.

Varie assez souvent à fleurs d'un blanc pur.

— **cinerea** L. — CC. Bruyères, rochers, haies et bois.

M. le Dr. Lebel m'a donné le *Monotropa Hypopithys* L. recueilli à Yvetot près Valognes.

COROLLIFLORES.

LENTIBULARIÉES.

Pinguicula lusitanica L. — AR. Bruyères et prés tourbeux : pied Nord de la Montagne du Roule, vallée de la Glacerie, Le Mesnil, Ste-Croix-Hague, etc.

Utricularia neglecta Lehm. — R. Fossés du littoral : Tourlaville, Nacqueville.

PRIMULACÉES.

Primula officinalis Jacq. — RR. Pré sec, près de la Pierre-Butée (Dr. Lebel).

— **grandiflora** Lam. (*P. acaulis* Jacq.). — CC. Haies, bois et champs (vulg. *Prumerolle, Pruniolle*).

Varie à fleurs blanches (Acqueville, Saint-Germain-le-Gaillard), violettes (Octeville, Couville, Urville), bronzées en passant par toutes les nuances entre le rouge et le jaune (Urville) ; et à hampe très développée (de 10 à 15 centimètres), portant une ombelle de grandes fleurs (var. *caulescens* Koch); dans cette dernière forme, la hampe ombellifère est quelquefois accompagnée de pédicelles radicaux uniflores (Octeville, Urville). Fleurs odorantes! — Le tome I des *Miscellanea austriaca* de Jacquin est de l'année 1778, de même que la 1re édit. de la Flore française de Lamarck, mais il me semble qu'on doit donner la préférence au nom de Lamarck.

Glaux maritima L. — AC. Sables maritimes humides et bord des mares du littoral.

Varie à tiges courtes étalées en rosette dans les endroits découverts ; à tiges longues et dressées, lorsque la plante croît parmi les herbes.

Lysimachia vulgaris L. — R. Bord des ruisseaux : Octeville, Urville, Bricquebec, etc.

— **nemorum** L. — C. Bord des ruisseaux, haies et bois humides.

Centunculus minimus L. — R. Lieux inondés l'hiver, bord des chemins : Tourlaville, falaises de la Hague.

Anagallis arvensis L. (*A. phœnicea* Lam.). — C. Lieux cultivés.

Varie à fleurs carnées (*A. carnea* Schrank).

— **tenella** L. — C. Prés tourbeux, landes et lieux humides des falaises.

Samolus Valerandi L. — AC. Bord des ruisseaux, lieux marécageux.

Cette plante atteint des dimensions considérables au pied des falaises de la Hague, comme le fait très bien remarquer M. de Brébisson (fl. norm.).

M. Delachapelle a indiqué le *Hottonia palustris* L. dans le bois de Barnavast (Le Theil et Montaigu), où je n'ai pu le retrouver ; j'ai vu cette plante à Yvetot près Valognes.

OLÉACÉES.

Fraxinus excelsior L. — AC. Haies (vulg. *Frêne*).

Ligustrum vulgare L. — CC. Haies (vulg. *Troëne*, *Bois blanc*).

APOCYNACÉES.

Vinca minor L. — AC. Haies, et bois dans le Sud de l'arrondissement.

— **major** L. — AC. Haies, souvent près des habitations (vulg. *Pervenche*).

On considère cette plante comme indigène seulement dans la région méditerranéenne, et introduite dans le Nord ; mais à Cherbourg elle pourrait être indigène aussi bien que plusieurs autres espèces méditerranéennes qui remontent jusques là, certainement sans y avoir été apportées par l'homme.

GENTIANACÉES.

Erythræa Centaurium Pers. (*Chironia Centaurium* DC.). — C. Côteaux, bord des haies (vulg. *Petite-centaurée*).

Varie à fleurs blanches : Sauxmesnil. — Une forme à fleurs réunies en corymbe compact (var. *capitata* Koch) croît sur les falaises de la Hague.

— **pulchella** Hornem. (*E. ramosissima* Pers.; *Chiro-*

nia pulchella Swartz).—AC. Lieux inondés l'hiver, prés, landes et bord des chemins humides.

J'ai trouvé, dans un endroit herbeux des fossés de la redoute de Tourlaville (localité maintenant envahie par la mer), des échantillons très robustes et buissonneux, à rameaux excessivement nombreux, dressés, formant des touffes atteignant jusqu'à 25 centimètres de hauteur sur 23 centimètres de diamètre au sommet. Ces échantillons sont remarquables par leur système foliaire prodigieusement développé et qui donne ainsi à la plante un facies tout particulier. Il existe une fausse rosette de feuilles radicales : ces feuilles sont très grandes et larges (15 millim.!), obtuses ou pointues; les feuilles caulinaires sont plus petites, longues et aigües ; les fleurs latérales sont munies de bractées. Plusieurs de ces caractères rapprocheraient cette plante de l'*E. latifolia* Sm.; mais M. Ch. Des Moulins, à qui j'ai communiqué mes échantillons, croit devoir les rapporter à l'*E. pulchella.* On peut voir du reste d'après les consciencieuses et savantes recherches de l'habile monographe des *Erythræa* de la Gironde, que la présence d'une rosette radicale peut avoir lieu dans toutes les espèces, et que l'on trouve des fleurs latérales accompagnées de bractées dans le véritable *E. pulchella* , ainsi que le démontrent des échantillons communiqués et recueillis par M. Des Moulins sur les bords de la Dordogne, à 170 kilomètres de la mer. La plante de Tourlaville présente cette autre particularité que la plupart des échantillons étaient en fleurs et quelques uns en bouton, le 10 novembre 1858.

†— **tenuiflora** Link et Hoffmansegg (*E. latifolia β tenuiflora* Griseb.; Des Moul. Erythr. p. 24). — RR. Prés maritimes à Saint-Vaast (Dr Lebel).

— **diffusa** Woods, Le Jolis *in* Ann. Sc. Nat. T. VII, tab. 13 (1847). — AC. Pelouses sèches et talus des fossés, souvent parmi les ajoncs, dans toute la Hague, de Gréville à Herqueville.

Cicendia filiformis Delarbre (*Exacum filiforme* Willd.; *Microcala filiformis* Link). — AC. Lieux argileux inondés l'hiver, surtout dans le Sud de l'arrt.

Chlora perfoliata L. — RR. Prés au pied Nord de la Montagne du Roule.

Menyanthes trifoliata L. — AC. Prés marécageux et bord des étangs (vulg. *Patte d'oie*).

Les *Gentiana Pneumonanthe* L. et *Limnanthemum peltatum* Gmel. (*Villarsia nymphoides* Vent.), croissent dans l'arrondissement de Valognes.

CONVOLVULACÉES.

Convolvulus sepium L. — AC. Haies humides (vulg. *Manchettes de la Vierge*).

— **Soldanella** L. — AC. Sables maritimes purs, sur tout le littoral.

— **arvensis** L. — CC. Champs parmi les moissons, talus des fossés (vulg. *Liot*).

Varie à corolle d'un rose vif à l'extérieur.

Cuscuta epithymum Murray (*C. minor* DC.). — C. sur les ajoncs et les bruyères (vulg. *Cheveux Saint-Jean*).

BORRAGINÉES.

***Borrago officinalis** L.— AC. Lieux cultivés, décombres (vulg. *Bourrache*).

Symphytum officinale L. — AR. Prés humides (vulg. *Consoude*).

Varie à fleurs d'un blanc-jaunâtre ou violettes.

***Anchusa sempervirens** L. (*Caryolopha sempervirens* Fisch. et Trautv.).— R. Haies et bord des chemins près des habitations : au Cauchin et au Roule.

— **arvensis** Bieb. (*Lycopsis arvensis* L.).—C. Champs sablonneux, surtout du littoral ; sables maritimes.

***Lithospermum officinale** L. — RR. Haies des jardins de la campagne, où il est cultivé quelquefois sous le nom de *Thé*.

Echium vulgare L. — AC. Murs, lieux pierreux et bord des champs du littoral, sables maritimes; RR. dans l'intérieur des terres.

Myosotis palustris With. — AR. Fossés et marais.

— **repens** Don, Rchb. — AC. Fossés et lieux tourbeux.

— **strigulosa** Reichenb. — C. Fossés et prés humides.

— **lingulata** Lehmann (*M. cæspitosa* K. Schultz). —C. Prairies marécageuses, bord des ruisseaux.

— **intermedia** Link (*M. arvensis* Roth). — CC. Lieux cultivés, haies.

Varie à tige plus robuste et à fleurs plus grandes, ayant presque l'aspect du M. *sylvatica*, (var. *umbrosa* Prodr. fl. batav. p. 159), et à tige très grêle et feuilles petites (var. *gracilis* l. c.).

— **hispida** Schlecht. (*M. collina* Rchb.). — CC. Murs et côteaux secs.

— **Lebelii** Godr. et Gren. (*M. adulterina* Lebel, rech. p. 17). — R. Fermanville, Saint-Germain-des-Vaux (D^r. Lebel).

— **versicolor** Pers. — AC. Haies et côteaux arides.

Cynoglossum officinale L. — AR. Sables maritimes et bord des chemins du littoral : Urville, Gréville, Biville, Le Rozel, etc.

SOLANACÉES.

Solanum nigrum L. — AR. Décombres, sables maritimes.

Nous avons peut-être ici plusieurs espèces, mais je n'ai pas eu occasion de les reconnaître. M. de Brébisson (fl. norm.). indique à Cherbourg le *S. miniatum* Bernhardi.

— **Dulcamara** L. — AC. Haies humides et bord des ruisseaux (vulg. *Douce-amère*).

Varie rarement à fleurs blanches; et aussi à feuilles et rameaux tomenteux-grisâtres (var. *tomentosum* Koch ; *S. littorale* Raab) : Urville.

Hyoscyamus niger L.— AR. Sables maritimes, çà et là sur le littoral (vulg. *Hanebanne*).

VERBASCÉES.

Verbascum Thapsus L. (*V. Schraderi* Meyer). — AC. Haies, décombres, bord des chemins (vulg. *Molaine*).

— **nigrum** L. — CC. Bord des haies, des chemins et des champs.

J'ai trouvé, à Nacqueville et à Querqueville, la forme à panicule très rameuse (*V. parisiense* Thuill.).

— **Blattaria** L. — R. Talus des fossés et bord des champs : Octeville.

M. Bertrand-Lachênée m'a indiqué les *V. phlomoides* L. et *V. virgatum* With., aux environs du Port militaire et du polygone de Querqueville ; je n'ai pas vu ces deux plantes, qui du reste pourraient bien provenir de l'ancien jardin botanique de la marine, de même que les *Ecballium elaterium*, *Datura stramonium*, *Borrago laxiflora*, etc., dont il a été trouvé quelques échantillons isolés dans la même localité.

SCROPHULARIACÉES.

Scrophularia Scorodonia L. — CC. Haies et bord des chemins, à Cherbourg même et dans la Hague ; R. dans le Val-de-Saire : Gatteville, etc. (vulg. *Sent-à-ma*).

— **nodosa** L. — AC. Haies et talus des fossés humides.

— **Balbisii** Hornem., Koch (*S. aquatica* L. *part.*,

Gren. et Godr., *non* Koch). — AC. Fossés, bord des ruisseaux.

M. Delachapelle a indiqué à Cherbourg le *S. peregrina* L., qui en tout cas serait assurément une plante introduite.

Antirrhinum Oruntium L. — AR. Moissons, champs cultivés.

Le *A. majus* L. (vulg. *Gueule de lion*) croît sur les vieux murs des jardins.

***Linaria Cymbalaria** Miller. — R. Vieux murs des jardins : abondant à Équeurdreville, Bricquebec.

— **spuria** Mill. — RR. Champs calcaires du littoral de Surtainville (M. Bertrand-Lachênée).

— **Elatine** Mill. — AR. Talus des fossés et champs cultivés.

— **arenaria** DC. — C. dans les sables maritimes du Val-de-Saire, de Fermanville à Gatteville.

— **vulgaris** Mönch. — C. Haies, talus des fossés et champs cultivés.

Varie, dans les terrains labourés, à grandes fleurs plus pâles et même blanches. Cette dernière forme a été remarquée d'abord à Querqueville par M. Besnou.

J'ai trouvé, au bord d'une mare à Tocqueville, un jeune échantillon, non fleuri, que je n'ai pu rapporter à aucune autre plante qu'au *Gratiola officinalis* L. ; mais n'ayant jamais vu cette espèce ailleurs dans notre pays, et mon échantillon unique s'étant trouvé égaré, je n'ose la comprendre dans ma liste.

Veronica spicata L. — AR. Sables maritimes de Biville et Vauville.

Cette forme est très remarquable, hérissée-velue, à tige naine de 3 à 10 centimètres au plus (var. *minor* Brébisson); la forme typique ne croît pas à Cherbourg.

— **Chamædrys** L. — CC. Prés secs, bois et haies.

Varie, dans les lieux ombragés, à tige plus robuste, à feuilles plus grandes, plus distinctement petiolulées (var. *lamiifolia* Walpers?).

— **Beccabunga** L. — C. Fossés, ruisseaux et prés marécageux.

Varie à tige plus épaisse, à fleurs roses et à bractées plus longues que les pédicelles (var. *bracteata* Brébiss.; *V. limosa* Lej.?).

— **Anagallis** L. — C. Bord des ruisseaux, lieux marécageux.

Varie à feuilles plus ou moins élargies ou étroites.

— **scutellata** L. — AR. Prés humides et bord des ruisseaux : Montagne du Roule, Flottemanville, Le Mesnil-au-Val, Sainte-Croix-Hague, etc.

— **montana** L. — AR. Haies humides et ombragées : Octeville, Nacqueville.

— **officinalis** L. — AC. Landes et côteaux pierreux.

Varie à feuilles très petites.

— **serpyllifolia** L. — C. Lieux cultivés.

Varie à feuilles grandes orbiculaires : Cherbourg.

— **arvensis** L. — C. Champs et bord des chemins, murs.

Varie à tiges allongées garnies de fleurs dans toute leur étendue (*V. polyanthos* Thuill.). — Une forme naine, à tige presque simple, de 2 à 3 centimètres, croît dans les sables maritimes (*V. nana* Lam.).

— **agrestis** L. — C. Lieux cultivés, jardins.

— **didyma** Ten. (*V. polita* Fries). — C. Jardins et murs.

— **hederæfolia** L. — AC. Lieux cultivés, talus des fossés.

Sibthorpia europæa L. — C. Lieux frais et ombragés, pied des murs, bord des sources.

Limosella aquatica L. — R. Bord des mares du littoral : Vauville (M. Delachapelle); Herqueville (M. Bertrand-Lachênée).

Digitalis purpurea L. — CC. Haies, côteaux et bois (vulg. *Claquets*).

Varie à fleurs rosées ou d'un blanc pur : Montagne du Roule, Nacqueville. — J'ai observé, sur un pied récolté à Urville-Hague, un cas très curieux de disjonction de l'un des éléments pétaloides, et cela régulièrement dans toutes les fleurs d'une tige rameuse (*cfr.* Mém. Soc. Sc. natur. de Cherb. T. I, p. 349).

— **purpurascens** Roth. — RR. Fauconnière près de Cherbourg.

Je n'ai trouvé qu'un échantillon unique de cette plante dont j'ai donné une description détaillée dans les Ann. des Sc. natur. T. VII, 1847.

Euphrasia campestris Jord. pugill. p. 131 (*E. officinalis* auct. *part.*). — R. Pelouses sèches, bord des chemins : Urville.

— **nemorosa** Pers. — C. Pelouses, bord des chemins, landes.

Je désigne provisoirement sous le nom collectif de *E. nemorosa*, plusieurs espèces que je n'ai pu encore distinguer d'une manière satisfaisante ; l'une de ces plantes est probablement le *E. ericetorum* Jord.; une autre a la capsule très étroite allongée, dépassant beaucoup la feuille florale.

Odontites verna Reichenb. (*O. rubra* Pers.; *Euphrasia Odontites* α L.). — C. Champs, moissons.

— **serotina** Reich. (*Euphr. serotina* Lam.). — AC. Champs après la moisson.

— **divergens** Jord.; Boreau. — R. Pelouses, au bord des chemins : Urville-Hague.

Eufragia viscosa Benth. (*Bartsia viscosa* L.). — CC. Lieux humides, prés et bord des ruisseaux.

Rhinanthus major Ehrh., Koch (*Rh. major* α *glaber* F. Schultz; *Rh. Crista galli* γ L.). — C. Prairies, moissons (vulg. *Sonnettes*).

— **minor** Ehrh. (*Rh. Crista-galli* α L.; *Rh. secunda* Brébiss.). — AR. Bruyères humides et lieux herbeux, dans le Sud de Cherbourg : Montagne du Roule, Tourlaville, Le Mesnil, etc.

Pedicularis palustris L. — AR. Prés marécageux : Flottemanville-Hague, Le Mesnil-au-Val.

— **sylvatica** L. — C. Prés humides, landes et bord des chemins inondés l'hiver.

Melampyrum pratense L. — C. Bois et haies ombragées.

OROBANCHÉES.

Phelipæa cœrulea C.A. Mey. ? (*Orobanche cœrulea* Vill.?, Babingt. prim. fl. Sarn. p. 67?). — RR. Talus d'un fossé herbeux, à Flamanville.

Il est plus que probable que la plante que j'indique provisoirement sous ce nom, n'appartient ni au *Ph. cœrulea*, ni au *Ph. arenaria* Walp., dont elle se rapproche par quelques caractères. Je ne l'ai trouvée qu'une seule fois, en juillet 1843, croissant (autant que je me puis me le rappeler, mais sans oser l'affirmer) sur le *Artemisia vulgaris*; il ne me reste en herbier que trois échantillons, qui ont 30 centimètres de hauteur. L'un d'eux est simple; les deux autres présentent à la base de la tige principale quatre petits rameaux florifères; l'épi principal est long de 20 centimètres, compact, composé de très nombreuses fleurs serrées, presque appliquées contre la tige, à corolle tubuleuse droite, à peine courbée et évasée, à lobes arrondis ciliés; les bractées sont aussi longues que le calice, et dépassent les boutons au sommet de l'épi, qui est compact et pointu; toute l'inflorescence est couverte d'une pubescence visqueuse très épaisse. — M. le Dr. Lebel a trouvé le véritable *Ph. cœrulea* aux environs de Valognes.

†— **ramosa** C. A. Mey. (*Orob. ramosa* L.).— RR. Dans un champ de chanvre, à Réville près Barfleur.

Orobanche Rapum Thuill. (*O. major* Lam. *non* L.). — RR. Couville (M. Jardin).

— **Galii** Duby (*O. vulgaris* DC.). — AR. Sables maritimes, sur le *Galium verum* var. *littorale* Brébiss.

— **minor** Sutton. — C. dans les champs sur le *Trifolium sativum*; dans les sables maritimes sur les *Erodium* (Tourlaville), le *Plantago Coronopus* (Gatteville), et sur le *Picris hieracioides* (Gréville).

— **amethystea** Thuill. (*O. Eryngii* Vauch.). — R. Sables maritimes : Vauville, Biville, Réville, Saint-Vaast.

LABIÉES.

Mentha rotundifolia L. — AR. Bord des fossés, lieux humides.

On trouve quelquefois, au bord des fossés et des haies, les *M. viridis* L. et *M. piperita* Huds., échappés des jardins (vulg. *Menthe, Baume*).

— **aquatica** L. (*M. hirsuta* DC.). —C. Fossés et bord des eaux.

— **sativa** L. — R. Teurthéville-Hague (Dr. Lebel).

— **arvensis** L. — CC. Champs humides et lieux cultivés.

Le temps m'a manqué jusqu'à présent pour étudier ce genre, et chercher à reconnaître, parmi les espèces récemment établies, celles qui croissent dans nos environs.

Pulegium vulgare Mill. (*M. Pulegium* L.). — AR. Bord des eaux et des chemins, lieux inondés l'hiver.

Lycopus europæus L. — AR. Bord des ruisseaux, fossés.

Thymus Serpyllum L. — CC. Pelouses sèches, bord des chemins, bruyères, côteaux et sables maritimes (vulg. *Serpollet*).

Varie à feuilles linéaires atténuées à la base (*Th. angustifolius* Pers.).

— **Chamædrys** Fries. — AR. Bord des chemins.

Le Thym (*Thymus vulgaris* L.), le Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.), et la Lavande (*Lavandula Spica* L.), ne manquent dans aucun jardin de la campagne, et y sont subspontanés. On y cultive encore l'Hyssope (*Hyssopus officinalis* L.) et la Sarriète (*Satureia hortensis* L.); celle-ci s'échappe quelquefois jusques sur le littoral.

***Calamintha ascendens** Jord. obs. IV, p. 8! (*C. menthæfolia* Host., Gren. et Godr.). — R. Mur près la chapelle Saint-Sauveur, à Octeville.

Clinopodium vulgare L. (*Calamintha Clinopodium* Benth.). — C. Côteaux et haies.

Salvia Verbenaca L. — AC. Pelouses arides et bord des chemins du littoral, sables maritimes.

Le *Salvia officinalis* L. (vulg. *Petite-sauge* ou *Petite-sauce*) est très fréquemment cultivé dans la campagne et se trouve dans les haies des jardins et au bord des chemins, de même que le *Melissa officinalis* L. (vulg. *Mélisse, Citronelle*).

***Nepeta Cataria** L. — AR. Lieux cultivés, jardins, haies, près des habitations (vulg. *Herbe-au-chat*).

M. le Dr. Lebel a trouvé à Jobourg la forme à odeur de Mélisse (*N. citriodora* Balb.).

Glechoma hederacea L. — CC. Prés, bord des haies et talus des fossés.

Varie à fleurs roses : Nacqueville ; et à tige et feuilles velues-hérissées (var. *villosa* Koch).

Lamium amplexicaule L.— AR. Champs sablonneux du littoral : Urville, Le Rozel, etc.

— **hybridum** Vill. (*L. incisum* Willd.). — R. Lieux cultivés du littoral : Querqueville, Fermanville.

— **purpureum** L. — CC. Lieux cultivés.

Varie à feuilles incisées (var. *decipiens* Sonder).

— **album** L. — AR. Décombres et bord des fossés (vulg. *Ortie blanche*).

— **Galeobdolon** Crantz (*Galeobdolon luteum* **Huds.**). — R. Bois et haies : Octeville, à la Prévalerie.

***Leonurus Cardiaca** L. — R. Haies des jardins et voisinage des habitations : Urville.

Galeopsis dubia Leers (*G. ochroleuca* Lam.). — AR. Champs argileux et moissons du Val-de-Saire : Le Mesnil, Le Theil, Gonneville.

— **Tetrahit** L. — C. Champs après la moisson.

Varie à fleurs blanches, et à calice noirâtre (var. *nigricans* Brébiss.).

Stachys sylvatica L. — C. Bord des haies et fossés.

— **ambigua** Sm. (*St. palustri-sylvatica* Schiede).—R. Bord des chemins et des fossés : vallée de Quincampoix.

— **palustris** L.— CC. Prés et moissons humides, fossés, lieux marécageux.

Varie, dans les moissons, à feuilles garnies d'une pubescence veloutée, blanchâtre en-dessous (*St. segetum* Hagen?).

— **arvensis** L. — AC. Champs après la moisson.

Betonica officinalis L. — C. Haies, bois et bord des champs.

La seule forme que j'aie vue ici est la var. *intermedia* Prodr. fl. Batav. p. 201 : « caule infra patentim, superne adpresse foliisque hirsutis,... calycibus barbatis glabriusculis » ; cette forme pourrait encore, d'après M. Boreau (fl. Centre, 3e édition), être rapportée au *B. serotina* Host.

Ballota fœtida Lam. (*B. alba* L.; B. *nigra* Sm. *non* L.). — AC. Décombres, bord des chemins et pied des murs, surtout du littoral.

Varie à fleurs blanches ou rouges.

Marrubium vulgare L. — C. Bord des chemins, lieux incultes (vulg. *Moriauquemin*).

Scutellaria galericulata L. — AC. Bord des ruisseaux.

— **minor** L. — C. Lieux tourbeux, parmi les *Sphagnum*.

Brunella vulgaris Mönch (*Prunella vulgaris* L.). — CC. Prés, champs et bord des chemins.

Ajuga reptans L. — CC. Prés et bord des chemins.

Teucrium Scorodonia L. — CC. Haies, bois et côteaux.

— **Scordium** L. — RR. Bord des fossés de la redoute de Tourlaville.

Je n'ai encore vu cette plante que dans la localité citée, qui vient d'être envahie par la mer. M. De Gerville l'indique dans les terres basses des dunes, depuis St-Germain-sur-Ay jusqu'à Vauville.

VERBÉNACÉES.

Verbena officinalis L. — C. Bord des chemins et pied des murs (vulg. *Verveine*).

PLANTAGINÉES.

Plantago major L. — C. Pelouses et bord des chemins (vulg. *Plantain*).

— **intermedia** Gilibert.— AC. Bord des chemins argileux inondés l'hiver, et sables maritimes.

La forme naine (*Pl. minima* DC.)se trouve le plus fréquemment dans les chemins; la forme robuste croît de préférence dans les sables maritimes mouillés.

— **Coronopus** L.— C. Pelouses, bord des chemins du littoral; sables et rochers maritimes.

Très variable ; tantôt nain, très velu, blanchâtre : dans les lieux arides et sur les rochers maritimes; tantôt très développé, feuilles charnues à rachis élargi (var. *maritima* Gren. et Godr.) : dans les lieux herbeux humides au pied des falaises.

— **maritima** L. — AR. Prés et vases maritimes, çà et là sur tout le littoral.

Varie à feuilles élargies, souvent dentées (*P. graminea* Lam.), et à feuilles très étroites (*P. Wulfenii* Willd.).

— **lanceolata** L. — CC. Prés et bord des chemins.

J'ai trouvé des échantillons dans lesquels les épis sont remplacés par un capitule de bractées foliacées assez larges.

— **sphærostachya** Wimm. et Grab. fl. Siles. I, p. 229? (*P. lanceolata γ sphærostachya* Mert. et Koch, Bab. primit. fl. Sarn. p. 78 ; *P. lanceolata β capitellata* Koch)? — R. Sables maritimes humides : bord des mares de Vrasville et de Gatteville.

La souche est longue, épaisse, à fibres très nombreuses et très longues; les hampes étalées en rosette, puis redressées, couvertes d'une pubescence apprimée ; les feuilles très étroites, longues, entières, laineuses à la base, à poils étalés; les capitules petits, presque globuleux. Cette plante a beaucoup de ressemblance avec le *P. Timbali* Jord. pugill. p. 138; j'ignore si c'est véritablement le *P. sphærostachya* Wimm. et Grab., et j'ai provisoirement adopté ce nom pour ne point en proposer un nouveau.

— **eriophora** Hoffmansegg et Link (*P. lanceolata* var. *γ lanuginosa* Koch, Gren. et Godr.). — AC. Côteaux secs du littoral et pelouses maritimes.

Littorella juncea Bergius [1768] (*L. lacustris* L. [1771]). — R. Bord des étangs du littoral : mares de Vauville et de Gatteville.

PLUMBAGINÉES.

Armeria maritima Willd., Boiss. — R. Vases maritimes de la côte Est : Gatteville, Saint-Vaast (vulg. *Sent-à-miel*).

— **pubescens** Link, Boiss. (*A. maritima β Linkii* Gren. et Godr.). — C. Rochers maritimes et pelouses du littoral (vulg. *Pas-de-chat*, *pétraux*).

Varie à fleurs blanches.

— **plantaginea** Willd. (*A. sabulosa* Jord.). — AC. dans les sables maritimes de Biville, Vauville, Sciôtot.

Varie, dans les mêmes localités, à folioles extérieures de l'involucre dépassant le capitule (var. *longibracteata* Boiss.; *Statice arenaria* Pers.).

†**Statice Limonium** L. (*St. pseudo-limonium* Rchb.).—C. dans les prés vaseux du littoral de la côte Est, de Réville à Quinéville.

Il est très probable que cette plante se trouve à Gatteville, dans les limites de notre arrondissement.

— **occidentalis** Lloyd. — AC. dans les falaises de la côte Ouest, de Jobourg à Flamanville.

M. Le Gall (fl. Morbih. p. 473) ne pense pas que notre plante soit le véritable *St. occidentalis* Lloyd. Elle me paraît cependant tout à fait semblable à certains échantillons que j'ai reçus de M. Lloyd, sous ce nom. Les feuilles sont lancéolées-étroites ou lancéolées-spathulées, plus ou moins aigües, mais non obtuses-arrondies, à mucron plus ou moins long subulé ; souvent les rameaux inférieurs de la panicule sont mal développés et stériles; très souvent aussi la panicule est unilatérale. — Je n'ai pas trouvé sur nos côtes le véritable *St. Dodartii* Gir., bien qu'il y soit indiqué par les Flores de France et de Normandie.

MONOCHLAMYDÉES.

SALSOLACÉES.

Atriplex crassifolia C. A. Meyer (*A. rosea* auct. *non* L., *sec.* Gren. et Godr.). — AC. Sables maritimes.

Cette plante a été souvent confondue sur nos côtes avec le *A. laciniata* L.. Elle me paraît identique avec des échantillons que j'ai reçus d'Angleterre sous le nom de *A. arenaria* Woods (*A. laciniata* engl. bot.); mais elle diffère d'autres échantillons reçus du même pays sous les noms de *A. Babingtonii* Woods (*A. rosea* Babingt.).

— **hastata** L. (*A. patula* Sm.; *A. latifolia* Whlnb.). — C. Bord des chemins, lieux cultivés.

— **oppositifolia** DC. (*A. patula* Duby ; *A. patula* var. *salina* Wallr.). — AC. Sables maritimes.

Les feuilles sont très souvent alternes, mais je ne les ai jamais vues aussi petites que dans le véritable *A. prostrata* Boucher).

— **patula** L. (*A. angustifolia* Sm.). — C. Bord des chemins et lieux cultivés.

Varie, dans les lieux herbeux du littoral, à feuilles très étroites linéaires et entières (var. *angustissima* Wallr.).

— **littoralis** L. — AR. Bord des champs du littoral : Nacqueville.

Obione portulacoides Moq. (*Halimus portulacoides* Koch). — Vases et prés maritimes ; RR. dans les limites de l'arrondissement de Cherbourg : Gatteville ; CC. sur la côte Est, de Réville à Quinéville.

Beta maritima L. — C. Sables, rochers maritimes et bord des champs du littoral.

Chenopodium acutifolium W. Sm. (*Ch. polyspermum* α *spicatum* Moq.).—AR. Champs cultivés, jardins.

— **paganum** Rchb., Bor. (*Ch. album* auct. *part.*). — C. Lieux cultivés, talus des fossés (vulg. *Senille*, ainsi que les espèces suivantes).

— **viride** L., Bor. (*Ch. album* β *cymigerum* Koch; var. γ *lanceolatum* Gren. et Godr.).—C. Lieux cultivés, jardins.

— **hybridum** L. — AC. Lieux cultivés.

— **murale** L. — AC. Bord des chemins, pied des murs.

— **rubrum** L. (*Blitum crassifolium* Rchb.). — AC. Lieux vaseux du littoral, sables maritimes mouillés.

Un échantillon de *Chen. Bonus-Henricus* L. m'a été donné autrefois sans indication de localité précise, et était sans doute échappé de quelque jardin.

Salicornia herbacea L. — AC. Vases et prés maritimes.

— **radicans** Sm. — AC. dans les vases et prés salés de la côte Est ; Gatteville, Réville, Saint-Vaast.

Suæda maritima Dumort. (*Chenopodina maritima* Moq.; *Schoberia maritima* C. A. Mey.). — AR. Lieux salés humides ; fossés du port militaire, etc.

†— **fruticosa** Forsk. (*Schoberia fruticosa* C. A. Mey.). — Saint-Vaast-la-Hougue.

Je n'ai pu constater, dans les limites mêmes de notre arrondissement, la présence de cette plante qui abonde sur la côte Est, dans les vases et dans les pierrailles du littoral.

Salsola Kali L. — C. Sables maritimes.

Varie à feuilles plus longues, subulées et glabres (*S. Tragus* auct. *non* L.; *S. Kali* var. *calvescens* Gren. et Godr.) · Nacqueville, Fermanville.

POLYGONÉES.

Rumex maritimus L. — AR. Bord des mares et prés du littoral.

Abondant autrefois dans la mare de Tourlaville.

— **pulcher** L. — AR. Bord des chemins, pied des murs, dans la Hague : Jobourg, Vauville, Le Rozel, etc.

— **Friesii** Godr. et Gren. fl. de Fr. III, p. 36 [1855] (*R. Wallrothii* Nym. syll. p. 327 [1855]; *R. obtusifolius* Wallr., DC., *non* L.; *R. divaricatus* Fries *non* L.). — C. Bord des chemins et des fossés, prés humides (vulg. *Doche*, ainsi que les espèces suivantes).

— **conglomeratus** Murray (*R. acutus* Sm.; *R. nemolapathum* DC.). — C. Bord des fossés et lieux humides.

— **rupestris** Le Gall, fl. Morbih. p. 501. — R. Lieux humides au pied des falaises de la Hague : Jobourg, Herqueville, Omonville, etc.

M. Gust. Thuret a le premier découvert cette plante dans notre contrée, et m'en a rapporté des échantillons qui ont prospéré dans mon jardin.

— **nemorosus** Schrad. (*R. sanguineus* α *viridis* Koch). — AR. Bord des fossés et des chemins : Tourlaville, etc.

Varie à tige et nervures des feuilles pourprées (*R. sanguineus* L.) : voisinage des habitations.

— **Hydrolapathum** Huds. — AR. Bord des rivières : Octeville, etc.

— **Acetosa** L. — CC. Prés humides (vulg. *Surelle*).

— **Acetosella** L. — CC. Prés secs, côteaux arides, rochers (vulg. *Surelle de crapaud*).

Varie à oreillettes des feuilles multifides (var. *multifidus* Koch), ou à feuilles très étroites à oreillettes très petites ou presque nulles (var. *angustifolius* Koch).

Polygonum amphibium L. — C. Mares, étangs et fossés.

— **lapathifolium** L. — AR. Bord des champs et des fossés, lieux cultivés humides.

— **biforme** Wahlnb. (*P. Persicaria* β *elatum* Gren. et Godr.). — AC. Lieux cultivés humides.

— **Persicaria** L. — C. Lieux humides, bord des ruisseaux.

— **minus** Huds.— AR. Bord des mares : Flamanville, Le Rozel, etc.

— **Hydropiper** L. — CC. Lieux humides, fossés.

— **mite** Schrank (*P. hydropiperi-dubium* Gren. et Godr.). — AR. Fossés : Urville, Sauxmesnil, etc.

— **maritimum** L. — R. Sables maritimes : Vauville.

— **littorale** Link (*P. Raii* Babingt.). — AC. Sables maritimes, sur tout le littoral.

— **aviculare** L. — CC. Champs, bord des chemins, sables maritimes.

Plusieurs espèces sont évidemment confondues sous ce nom ; je n'ai pas encore eu le loisir de les étudier.

— **Convolvulus** L. — AC. Lieux cultivés.

Les *Polygonum Fagopyrum* L. (vulg. *Sarrasin*) et *P. tataricum* L. (vulg. *Sibri*), sont presque naturalisés dans les champs, où on les cultive très fréquemment.

DAPHNOIDÉES.

Daphne Laureola L. — AR. Bois et haies (vulg. *Laurette purgative*).

Le Laurier (*Laurus nobilis* L.) est naturalisé sous notre climat, où il acquiert des dimensions considérables, s'y reproduit de graines et s'y propage facilement.

SANTALACÉES.

Thesium humifusum DC. — AC. Pelouses rases des sables maritimes: Tourlaville, Querqueville, Vauville, Biville, Le Rozel.

J'ai toujours vu cette plante croissant en compagnie du *Thymus serpyllum*, sur les racines duquel elle est sans doute parasite (*cfr.* Ch. Des Moul. catal. Dord. suppl. fin. p. 228).

EUPHORBIACÉES.

Euphorbia Peplis L. — AR. Sables maritimes : Cosqueville, Vrasville, Réthoville, Vauville, Surtainville, etc.

— **Helioscopia** L. — CC. Champs cultivés, moissons (vulg. *Herbe à la biche*, ainsi que les autres espèces).

— **Paralias** L. — C. Sables maritimes, sur tout le littoral.

— **exigua** L. — C. Champs cultivés, moissons.

Varie à feuilles tronquées mucronulées (var. *truncata* Koch.; *E. retusa* DC.).

— **Peplus** L. — CC. Lieux cultivés, jardins.

— **portlandica** L. — AC. sur les rochers et dans les sables maritimes de la côte Ouest, de Jobourg au Rozel et au-delà.

— **amygdaloides** L. (*E. sylvatica* Jacq.). — CC. Bord des chemins, haies, côteaux et bois.

* — **Lathyris** L. — R. Haies près des habitations, échappé des jardins (vulg. *Épurge*).

Mercurialis perennis L. — AR. Bois et haies humides.

— **annua** L. — CC. Lieux cultivés (vulg. *Mercurielle, foirolle*).

***Buxus sempervirens** L. — C. Haies (vulg. *Bouis*, *Guezette*).

MORÉES.

***Ficus Carica** L. — RR. Subspontané dans les haies pierreuses du littoral : Querqueville.

Les feuilles sont très petites, profondément lobées, les fruits rares, petits et à peine mangeables. Cultivés partout sur le littoral, les Figuiers y acquièrent de grandes proportions et donnent en abondance des fruits excellents ; mais à quelques lieues dans l'intérieur des terres, ils supportent difficilement l'hiver, et on est souvent obligé de les cultiver en espalier.

ULMACÉES.

Ulmus campestris L., Rchb. (*U. nuda* Ehrh.). — C. Haies et bois (vulg. *Orme, ourme*).

— **suberosa** Ehrh. — C. Haies.

* — **corylifolia** Host. — R. Haies.

* — **major** Sm. — AR. Haies, plantations.

Les deux dernières espèces ne me paraissent pas indigènes; plusieurs autres espèces sont évidemment plantées. — Les ormes sont abondants dans le Nord de la Hague, mais dans le Sud de l'arrondissement, où domine le hêtre, ils y sont plus rares et paraissent plantés.

URTICÉES.

Urtica urens L. — C. Décombres, lieux cultivés, lieux sablonneux du littoral (vulg. *Ortie*).

— **dioica** L. — CC. Lieux cultivés, bord des chemins (vulg. *Ortie*).

Parietaria diffusa Mert. et Koch (*P. judaica* DC. *non* L.). — C. Vieilles murailles (vulg. *Pariétaire*).

Varie à rameaux dressés (var. *fallax* Gren. et Godr.).

CANNABINÉES.

Humulus Lupulus L. — AR. Haies humides (vulg. *Houblon*).

Le Chanvre (*Cannabis sativa* L.) est assez rarement cultivé dans nos environs; il se trouve semé accidentellement dans le voisinage des habitations (vulg. *Cambre*; les tiges : *cannibottes, canivottes;* graines : *chénevis*).

CUPULIFÈRES.

Fagus sylvatica L. — CC. Haies et bois; forme les bois du Sud de l'arrondissement; moins abondant dans la Hague (vulg. *Hêtre*).

***Castanea vulgaris** Lam. — AC. Haies et taillis (vulg. *Chataiginer*).

On plante le chataignier en taillis pour en faire des cercles; mais on ne le cultive pas ici pour ses fruits.

Quercus pedunculata Ehrh. (*Q. racemosa* DC.). — CC. Bois et haies (vulg. *Chêne, Quêne*).

Corylus Avellana L. — CC. Haies et taillis (vulg. *Noisettier, Coudre*).

***Carpinus Betulus** L. — R. Haies.

Le Charme n'est pas indigène dans notre pays, mais seulement échappé des charmilles.

SALICINÉES.

***Salix fragilis** L. — AR. Lieux humides, voisinage des habitations.

Varie à feuilles très grandes, dentées en scie, longuement acuminées, très glauques en-dessous, ayant beaucoup d'analogie avec celles du *S. Russeliana* Sm.; j'ai reçu la même forme d'Angleterre sous le nom : « *Salix fragilis L. with leaves approaching S. Russeliana* » ; les échantillons du véritable *S. Russeliana* Sm., que j'ai reçus du même pays, ont les feuilles encore plus grandes et plus grossièrement dentées en scie.

* — **alba** L. — C. Bord des rivières, prés humides, planté en clôtures (vulg. *Saule, Saulx*).

* — **vitellina** L. — C. Cultivé (vulg. *Osier jaune*).

* — **amygdalina** L. — AR. Bord des rivières, oseraies (vulg. *Osier brun*).

* — **rubra** Huds. (*S. fissa* Ehrh.). — AC. Bord des ruisseaux, oseraies (vulg. *Osier rouge*).

* — **viminalis** L. — AC. Haies humides ; cultivé (vulg. *Osier blanc*).

* — **Seringeana** Gaud. (*S. lanceolata* Ser., DC.). — AC. Bord des ruisseaux ; oseraies.

— **cinerea** L. — C. Bord des eaux, bois et haies humides.

Varie à feuilles obovales (*S. aquatica* Sm.) et feuilles à nervures rousses en dessous (*S. rufinervis* DC.).

— **Caprea** L.— AC. Bord des eaux et haies humides.

— **aurita** L. (*S. rugosa* Ser.). — AC. dans les endroits tourbeux : Vallée de La Glacerie, Le Mesnil, Sainte-Croix, etc.

Varie à tige naine et feuilles très petites.

— **repens** L. (*S. depressa* DC. *non* L.). — AR. Lieux tourbeux et sables maritimes.

J'ai trouvé, dans les sables maritimes de Biville, une forme à feuilles oblongues-arrondies très obtuses, entièrement glabres et luisantes en dessous et en dessus, à nervures très proéminentes réticulées, et ressemblant à certaines formes du *S. myrtilloides* L., si ce n'est qu'elles sont luisantes et non opaques. — Une autre forme a les feuilles lancéolées très glauques en dessous.

— **argentea** Sm. (*S. repens* γ *argentea* Koch; *S. lanata* Thuill.). — AR. Lieux tourbeux et sables maritimes, avec l'espèce précédente.

Les cinq dernières espèces seules me paraissent véritablement indigènes ; les autres sont plantées ou proviennent sans nul doute des oseraies où on les cultive ainsi que quelques autres espèces plus rares.

Populus tremula L. — AR. Bois et taillis humides (vulg. *Tremble*).

Les *Populus nigra* L., *P. alba* L. et *P. pyramidalis* Rozier, (vulg. *Peupliers*), n'existent que plantés aux environs de Cherbourg.

Les Platanes sont trop peu répandus dans notre pays pour qu'on puisse les regarder comme naturalisés, car je doute qu'il se reproduisent spontanément.

BÉTULACÉES.

Betula verrucosa Ehrh. (*B. alba* Koch, Gren. et Godr.). — C. Bois, haies, taillis (vulg. *Bouleau*, *Boulard*, ainsi que l'espèce suivante).

— **pubescens** Ehrh. — C. Bois et haies, surtout dans le Sud de l'arrondissement.

Alnus glutinosa Gærtn. — AC. Bord des rivières, haies et prés humides (vulg. *Aulne*).

MYRICÉES.

Myrica Gale L. — R. Lieux tourbeux : vallon sur les limites de Nacqueville et de Sainte-Croix-Hague.

Aucun arbre de la famille des Conifères n'est indigène dans notre contrée. L'If (*Taxus baccata* L.), que l'on rencontre presque exclusivement dans les cimetières de la campagne où il atteint de fortes proportions, y a été évidemment planté autrefois.

MONOCOTYLÉDONÉES.

ALISMACÉES.

Alisma Plantago L. — C. Fossés et mares.

— **lanceolatum** With., Jord. (*A. plantago β lanceolatum* Koch). — C. Fossés et mares.

— **ranunculoides** L. — AC. Fossés et lieux vaseux.

— **repens** Cavan. — R. Bord des mares du littoral : Vauville (M. Bertrand-Lachênée).

— **natans** L. — R. Fossés et mares au bord des chemins : Flottemanville, Vrasville, Le Mesnil.

Sagittaria sagittæfolia L. — R. Bord des ruisseaux : Gonneville (Dr. Lebel) ; prés marécageux entre Saint-Vaast et Quettehou !

BUTOMÉES.

Butomus umbellatus L. — AR. Fossés et bord des rivières, mares du littoral (vulg. *Jonc-fleuri*).

Le *Colchicum autumnale* L. se trouve dans un pré à Tamerville.

LILIACÉES.

Scilla autumnalis L. — AR. Sables maritimes et côteaux du littoral : Gatteville, Flamanville, Le Rozel, etc.

— **verna** Huds. (*Sc. umbellata* DC.). — Couville ?

Cette plante a été recueillie, il y a plusieurs années, sur un côteau entre Couville et Virandeville, par M. Balmont fils, horticulteur, qui l'a rapportée dans son jardin où elle a subsisté longtemps et où je l'ai déterminée; mais je n'ai pu trouver la localité primitive. Il y a peu d'apparence toutefois que cette plante provint d'un jardin.

Le *Ornithogalum umbellatum* L. (vulg. *Dame d'onze heures*), se rencontre rarement dans les champs et les prés des environs de Cherbourg, où il a été assurément porté avec les fumiers de la ville.

Allium vineale L. — RR. Falaises de la Hague : Herqueville (MM. De Gerville et Delachapelle).

— **ursinum** L. — R. Bord des ruisseaux et haies ombragées : Le Roule, Octeville.

Endymion nutans Dumort. (*Agraphis nutans* Link.). — CC. Bois, haies, côteaux arides et rochers.

Varie à fleurs carnées ou d'un blanc pur : Octeville, Nacqueville.

SMILACÉES.

Polygonatum multiflorum All. (*Convallaria multiflora* L.). — AR. Bois du Mont-du-Roc, de Nacqueville.

M. Delachapelle a indiqué le *Convallaria majalis* L. (vulg. *Muguet*), près de la Pierre-Butée ; probablement échappé des jardins.

Asparagus officinalis L. (*α maritimus* Gren. et Godr.; *A. prostratus* Dumort.). — R. Sables maritimes humides : bords de la mare de Vauville.

Ruscus aculeatus L. — AR. Bord des haies et bois (vulg. *Fragonier*).

Le *Paris quadrifolia* L. se trouve près de Valognes, d'où M. le Dr. Lebel m'en a donné des échantillons.

DIOSCORÉES.

Tamus communis L. — C. Haies et buissons.

IRIDÉES.

Romulea Columnæ Seb. et Maur. (*Trichonema Columnæ* Rchb.; *Ixia Bulbocodium* DC.). — C. sur les côteaux et falaises du littoral de la Hague, de Gréville au Rozel ; lande de Tourlaville près de la chapelle St-Maur ; pelouses près du phare de Gatteville.

Iris pseudo-acorus L. — CC. Prés et bord des ruisseaux (vulg. *Glajeux*).

— **fœtidissima** L. — C. au bord des chemins et dans les haies du littoral Sud-Ouest : falaises de Flamanville, Le Rozel ; bois de Nacqueville (vulg. *Gliai*).

* — **germanica** L. — AC. sur les toits de la pointe du Val-de-Saire : Gatteville, Barfleur, Réville, Montfarville, etc.

AMARARYLLIDÉES.

* **Galanthus nivalis.** L. — RR. Prairie et ancien verger à Teurthéville-Hague.

Cette plante n'est assurément pas autochtone et a été sans aucun doute plantée autrefois dans cette localité.

Narcissus pseudo-narcissus L. — R. Bois de la Montagne du Roule ; pentes herbeuses des falaises de Gréville ; quelquefois à fleurs doubles : dans une haie, à Urville (vulg. *Porions*).

Tandis que dans le bois de la Montagne, comme partout ailleurs en France à diverses altitudes, cette plante fleurit dès la fin de mars,— dans les falaises de Gréville

au contraire, elle est en pleine floraison vers la mi-mai, et cela dans un endroit entièrement découvert, exposé au soleil, au bord même de la mer, qui l'arrose souvent de son écume; ce retard se comprend difficilement, car le voisinage immédiat de la mer, dont la température est plus chaude en hiver et au printemps que celle de la terre, devrait hâter plutôt que retarder une floraison vernale. La plante de Gréville est du reste identique à celle des bois, et sa présence dans cet endroit, où elle croît en compagnie des *Orobus tuberosus*, *Genista tinctoria*, *Serratula tinctoria*, autres plantes des bois et qui dans notre contrée ne se trouvent pas ailleurs que dans cette localité restreinte et anormale, peut s'expliquer par une tradition d'après laquelle ces falaises auraient été couvertes, il y a un millier d'années peut-être, par la forêt de *Bannes*, qui a laissé son nom aux rochers de Bannes situés à quelque distance en mer, et dont les restes, troncs d'arbres, glands et noisettes, sont enfouis sous les sables de la côte et souvent découverts par les marées.

Les *Narcissus biflorus* Curt., *N. poeticus* L., *N. incomparabilis* Mill., se rencontrent quelquefois dans les environs de Cherbourg, où leurs bulbes ont été évidemment portés avec les fumiers de la ville.

ORCHIDÉES.

Spiranthes autumnalis Rich. (*Neottia spiralis* Swartz). — AC. Pelouses sèches, bord des chemins.

Le *Spir. æstivalis* Rich. croît dans les marais du Cotentin.

Listera ovata R. Br. (*Epipactis ovata* Crantz). — AR. Bois du Mont-du-Roc, Sainte-Croix, Flamanville; prairies à Urville-Hague.

Aceras pyramidalis Reichenb. (*Anacamptis pyramidalis* Rich.). — RR. Prés du littoral : Nacqueville (M. Bertrand-Lachênée).

Orchis mascula L. — CC. Haies, pelouses, prés et bois (vulg. *Pain de couleuvre*).

— **laxiflora** Lam. — AR. Prés humides, surtout du littoral.

— **latifolia** L. — CC. Prairies marécageuses.

— **incarnata** L. (*O. angustifolia* Rchb.; *O. divaricata* Rich.). — AC. Prés tourbeux.

— **maculata** L. — CC. Bruyères, côteaux, et prés.

Platanthera bifolia Rchb. (*Habenaria bifolia* R. Br.). — AC. dans les bruyères humides et les prés du Sud; Montagne du Roule, vallée de la Glacerie, Le Mesnil, etc.

Les environs de Cherbourg, où manque le calcaire, sont remarquablement pauvres en Orchidées, dont un plus grand nombre d'espèces, et notamment des *Ophrys*, se trouvent aux environs de Valognes. — J'ai récolté le *Epipactis latifolia* All., à Tamerville.

HYDROCHARIDÉES.

Hydrocharis Morsus-ranæ L. — R. Mares du littoral : Gatteville !; C. dans les fossés entre Quettehou et Saint-Vaast.

JONCAGINÉES.

Triglochin palustre L. — AC. Bord des mares et lieux tourbeux, surtout du littoral.

— **maritimum** L. — AC. Lieux marécageux salés du littoral.

POTAMÉES.

Potamogeton natans L. — C. Étangs, fossés, rivières.

— **polygonifolius** Pourr. (*P. oblongus* Viv.). — AC. Fossés tourbeux et mares.

— **plantagineus** Ducros (*P. Hornemanni* G. Meyer). — R. Fossés du littoral : Tourlaville, Nacqueville.

J'ai recueilli le *Pot. lucens* L. à Yvetot, près Valognes. — M. Lebel m'a donné les *Pot. perfoliatus* L. et *P. obtusifolius* Mert. et Koch, de la côte Sud de St-Vaast.

— **Berchtoldi** Fieber (*P. pusillus* α *major* Koch). — AC. Fossés.

— **pusillus** L. (*P. pusillus* β *vulgaris* Koch). — AR. Fossés du littoral.

— **pectinatus** L. — AR. Fossés et mares du littoral : Vrasville, etc.

— **densus** L. — C. Fossés.

Varie à feuilles plus écartées (*P. oppositifolius* DC.).

Zannichellia brachystemon Gay! (*Z. dentata* Lloyd, Gren. et Godr.; *Z. repens* Bor.). — C. Mares et fossés du littoral.

Varie à fruits longuement pédicellés et à carène fortement dentée (*Z. pedicellata* Fries).

ZOSTÉRACÉES.

Ruppia rostellata Koch. — C. Mares et fossés du littoral.

Zostera marina L. — CC. sur les fonds de sable au niveau des basses mers (vulg. *Herbé*).

LEMNACÉES.

Lemna minor L. — CC. sur la surface des eaux stagnantes.

— **gibba** L. (*Telmatophace gibba* Schleiden). — C. Mares et fossés du littoral.

— **polyrhiza** L. (*Spirodela polyrhiza* Schleid.). — R. Croît avec l'espèce précédente.

AROIDÉES.

Arum maculatum L. — C. Haies et bord des chemins (vulg. *Pilette*, ainsi que l'espèce suivante).

— **italicum** Mill. — C. Haies ombragées et bord des chemins.

TYPHACÉES.

Typha latifolia L. — AR. Étangs et lieux marécageux : Nacqueville, Gréville, Gonneville, etc.

— **angustifolia** L.—AR. Mêmes stations, mares du littoral : Vrasville, etc.

Sparganium ramosum L. — C. Lieux marécageux, bord des ruisseaux.

— **simplex** L. — C. Mêmes stations.

JONCÉES.

Juncus conglomeratus L. — C. Fossés, prairies et lieux humides (vulg. *Jonc*, ainsi que les quatre espèces suivantes).

— **effusus** L. — C. Fossés, lieux humides.

— **glaucus** Ehrh. (*J. inflexus* DC.). — AC. Bord des fossés et des chemins argileux inondés l'hiver.

— **acutus** L., Lam. — AC. Sables maritimes humides, bord des fossés du littoral.

— **maritimus** Lam.— C. Mêmes stations que l'espèce précédente.

— **capitatus** Weigel (*J. ericetorum* Poll.). — AC. Lieux et bruyères dans les endroits inondés l'hiver : Octeville, Tourlaville, Les Pieux, Vauville, Gatteville.

— **supinus** Mönch (*J. uliginosus* E. Meyer). — C. Lieux marécageux.

Varie à capitules foliifères prolifères (var. *prolifer* Brébiss. fl. norm.); à tiges couchées radicantes (var. *repens* Gren. et Godr. *non* Requien), et à tiges flottantes (var. *aquatilis* Gren. et Godr.; *J. fluitans* Lam.).

— **lamprocarpus** Ehrh. (*J. articulatus* Fr.). — AR. Lieux sablonneux humides du littoral.

Varie à tiges radicantes à la base : sables mouillés.

— **sylvaticus** Reichard (*J. acutiflorus* Ehrh.). — C. Prés, lieux humides.

— **obtusiflorus** Ehrh. (*J. articulatus* DC.). — AR. Prés, lieux humides du littoral.

— **Gerardi** Lois. — AC. Sables maritimes humides et prés salés : Querqueville, Nacqueville, Tourlaville, Gatteville.

— **Tenageia** Ehrh.— RR. La Glacerie (M. Delachapelle) ; Querqueville (M. Bertrand-Lachênée).

M. Delachapelle a indiqué le *J. squarrosus* L. à la Loge, sur Tourlaville.

— **bufonius** L. — CC. Fossés et lieux humides.

— **hybridus** Brot., Bor. (*J. fasciculatus* Bertol.). — AC. Sables maritimes humides.

Luzula sylvatica Gaud. (*L. maxima* DC.). — C. Bois et haies.

— **campestris** DC. — CC. Pelouses sèches.

— **multiflora** Lejeune.— AR. Bois, lieux marécageux, dans le Sud : Montagne du Roule, vallée de la Glacerie, Le Mesnil, etc.

La forme à fleurs rapprochées en panicule compacte est la plus commune (*L. congesta* Lej.).

CYPÉRACÉES.

Cyperus longus L. — C. Prés du littoral, bord des ruisseaux et sables maritimes humides (vulg. *Han*).

Cette plante occupe souvent de larges espaces dans les prés qu'elle finit par envahir entièrement ; on ne s'oppose pas d'ailleurs à son extension, car elle est très employée pour faire des *liens*, des *pâtures*, des *licous*, etc.

Schœnus nigricans L. — AR. Lieux marécageux du littoral ; falaises de la Hague : Herqueville, Flamanville ; marais de Réville.

Eriophoron angustifolium Roth. — AC. Prés marécageux, bruyères tourbeuses.

La forme la plus abondante est celle à capitules presque sessiles (var. *congestum* Mert. et Koch; *E. Vaillantii* Poit. et Turp.).

Scirpus sylvaticus L. — RR. Bord des rivières : Tollevast, Sideville (M. Bertrand-Lachênée).

— **maritimus** L. — C. Lieux marécageux du littoral (vulg. *Laiche*).

Varie, dans la même localité, à épis gros et allongés (*Sc. macrostachys* Willd.), à épis sessiles agglomérés (*Sc. compactus* Krocker), ou à un seul épi (var. *monostachyus* Brébiss.) ; ces formes ne méritent pas de recevoir des noms particuliers.

— **lacustris** L. — C. Fossés et étangs du littoral (vulg. *Pave*, *Jaile*).

Présente des variations analogues à celles de l'espèce précédente.

— **Tabernæmontani** Gmel. (*S. lacustris β digynus* Godr.). — AR. Fossés et étangs du littoral : Vrasville, Gatteville, Réville, etc.

— **setaceus** L. (*Isolepis setacea* R. Br.). — AR. Prés et lieux marécageux : Octeville, Urville, Nacqueville, Sainte-Croix, etc.

— **Savii** Seb. et Maur. (*Sc. leptaleus* Koch ; *Isolepis Saviana* Schultes). — C. Lieux marécageux, sables maritimes humides.

— **fluitans** L. (*Isolepis fluitans* R. Br.). — AR. Mares et fossés : au pied Nord de la Montagne, Le Mesnil, etc.

— **pauciflorus** Lightf. (*Sc. Bæothryon* Ehrh.; *Sc. cam-*

pestris Roth.). — R. Littoral de Surtainville (M. Bertrand-Lachênée).

Eleocharis palustris R. Br. (*Scirpus palustris* L.). — C. Marais et prés humides.

Une forme naine se trouve au bord des mares dans les sables maritimes (*Sc. reptans* Thuill.).

— **uniglumis** Koch (*Sc. uniglumis* Link.). — R. Bord des étangs du littoral : mare de Gatteville.

— **multicaulis** Lindley (*Scirpus multicaulis* Sm.). — AC. Lieux tourbeux : pied Nord de la Montagne, vallée de la Glacerie, Le Mesnil, Sainte-Croix, Biville.

Rhynchospora alba Vahl (*Schœnus albus* L.). — R. Landes tourbeuses entre Sainte-Croix et Biville.

Carex pulicaris L. — AR. Lieux tourbeux : Pied Nord de la Montagne, vallée de la Glacerie, Le Mesnil.

— **disticha** Huds. (*C. intermedia* Good.). — R. Prés humides, bord des chemins : La Polle près Cherbourg.

— **arenaria** L. — CC. Sables maritimes.

Dans les endroits herbeux, la plante est dressée et atteint jusqu'à 75 centimètres de hauteur : Urville.

Le *C. Schreberi* Schrank se trouve près de Valognes.

— **vulpina** L. — AC. Bord des fossés.

— **muricata** L. — AC. Haies et buissons.

— **divulsa** Goodenough. — AR. Bord des chemins près Cherbourg : Le Cauchin, etc.

— **paniculata** L. — AC. Lieux marécageux et taillis humides : Ste-Croix, Tourlaville, Le Mesnil, etc.

— **leporina** L. (*C. ovalis* Good.). — AC. Lieux humides, bord des chemins : lande d'Octeville, Tourlaville, Le Theil, etc.

— **echinata** Murray (*C. stellulata* Good.). — C. Prés et lieux tourbeux.

— **remota** L. — C. Bord des fossés, principalement dans le Sud.

— **Goodenowii** Gay (*C. cæspitosa* Good. *non* L.; *C. vulgaris* Fr.). — AR. Fossés tourbeux : pied de la Montagne, Tourlaville, Le Mesnil.

— **acuta** Fries. — R. Prés marécageux : Querqueville (vulg. *Hanette*).

On emploie les feuilles pour faire des *colliers* pour les chevaux, de même que celles du *Han (Cyperus longus)*.

— **glauca** Scop. — C. Lieux marécageux ; dunes sablonneuses humides.

— **maxima** Scop. (*C. pendula* Huds.). — R. Bord de la Divette, dans la vallée du Roule.

Le *C. strigosa* Huds. (*C. leptostachys* Ehrh.) se trouve aux environs de Valognes.

— **pallescens** L. — R. Bois de la Montagne du Roule.

— **panicea** L. — AC. Lieux tourbeux, prés marécageux.

— **præcox** Jacq. — AC. Pelouses sèches, côteaux du littoral de la Hague.

— **pilulifera** L. — R. Montagne du Roule.

M. Delachapelle a indiqué le *Carex ericetorum* Poll. sur les falaises de Jobourg.

— **sylvatica** Huds. (*C. patula* Scop.; *C. drymeia* Ehrh.). — R. Bois de la Prévalerie, à Octeville.

— **Œderi** Ehrh. — C. Lieux marécageux.

— **distans** L. — AR. Lieux marécageux du littoral, sables maritimes humides : Tourlaville, Gatteville.

— **binervis** Smith. — C. Landes et bruyères : Montagne du Roule, vallée de la Glacerie, Le Mesnil, Le Theil, Sauxmesnil, Brix, etc.

— **extensa** Good. — AR. Lieux humides des falaises de la Hague, de Jobourg à Flamanville ; prés marécageux : Réville, au pont de Saire.

— **punctata** Gaudin. — R. Fermanville (Dr. Lebel).

— **lævigata** Smith (*C. biligularis* DC.). — C. Bois et haies humides : vallée de Quincampoix, et depuis la montagne du Roule jusqu'au-delà de Brix dans le Sud.

— **pseudo-cyperus** L. — R. Fossés : Tourlaville.

— **riparia** Curtis. — R. Bord des étangs du littoral : mare de Gatteville, Saint-Vaast.

M. le Dr. Lebel m'a donné les *C. ampullacea* Godr. et *C. Kochiana* Gaud., recueillis dans les environs de Valognes.

— **hirta** L. — R. Bord des fossés du littoral : Tourlaville, anse de Plainvy.

GRAMINÉES.

***Phalaris minor** Retz. — R. Champs sablonneux du littoral : Barfleur.

— **arundinacea** L. (*Calamagrostis colorata* DC.). — AR. Bord des rivières : Tourlaville, Octeville.

Anthoxanthum odoratum L. — CC. Prés, côteaux secs, bois.

Sur les falaises de la Hague, on trouve une forme grêle qui se rapproche de l'*A. Puelii* Lecoq et Lamotte.

Mibora verna Pal.-Beauv. (*Chamagrostis minima* Borckh.; *Knappia agrostidea* Sm.; *Sturmia verna* Pers.)— C. Sables et pelouses maritimes.

Phleum præcox Jord. (*Phl. nodosum* L. *pr. part.*). — AC. Prés du littoral.

— **serotinum** Jord. pugill. p. 141. — R. Côteaux maritimes : Biville.

— **arenarium** L. (*Phalaris arenaria* Huds.). — CC. Sables maritimes, murs et champs sablonneux du littoral.

Alopecurus agrestis L. — AC. Bord des chemins et champs du littoral : La Polle, Tourlaville.

— **geniculatus** L. — AC. Bord des chemins et prés humides.

— **bulbosus** L. — AC. Prés maritimes : Gatteville, Nacqueville, Siouville, etc.

M. Delachapelle a indiqué le *A. pratensis* L. au bois du Mont-du-Roc, et le *Panicum Crus-galli* L. à Surtainville.
M. Bertrand-Lachênée a trouvé le *Setaria viridis* P.-B. (*Panicum viride* L.) dans l'intérieur du Port militaire.

Cynodon Dactylon Pers. (*Paspalum Dactylon* DC.). — R. Falaises et sables maritimes : Flamanville, Sciôtot, Surtainville, etc.

†**Spartina stricta** Roth (*Trachynotia stricta* DC.). — Vases maritimes : Réville, au pont de Saire; occupe des espaces étendus dans la baie de la Hougue.

Phragmites communis Trin. (*Arundo Phragmites* L.).— C. Marais et bord des fossés, surtout du littoral (vulg. *Rôs*).

Varie à épillets grêles, presque noirs (*A. nigricans* Mérat).

Psamma arenaria Röm. et Schult. (*Calamagrostis arenaria* DC.). — CC. Sables maritimes (vulg. *Millegreux*).

Cette plante est très employée pour faire des balais, et aussi pour tresser des chapeaux.

Agrostis alba L. — CC. Prairies, bord des chemins, sables maritimes humides.

On rencontre ici les formes : *A. stolonifera* Host., *A. coarctata* Host, *A. diffusa* Host (*A. decumbens* Duby), *A. subrepens* DC., *A. gigantea* Gaud.

— **maritima** Lam. (*A. alba* γ *maritima* Gren. et Godr.). — AR. Pied et talus des falaises de la Hague : Jobourg, Auderville, etc.

— **vulgaris** With. — C. Prés, bois, bord des chemins et murs.

La forme naine (*A. pumila* L.) croît dans les sentiers des landes inondés l'hiver.

— **canina** L. — C. Prés et bois humides, bord des chemins.

Gastridium lendigerum Gaud. (*Milium lendigerum* L.). —R. Bois de Blanqueville à Gonneville (Dr. Lebel); Barfleur (M. De Gerville) ; Vrasville (M. Delachapelle).

Polypogon monspeliense Desf. — AR. Sables maritimes humides, bord des fossés du littoral : Tourlaville, Gatteville, Réville, etc.

Varie à touffes naines, compactes, épillets courts (*Alopecurus paniceus* Lam.) : Tourlaville , Gatteville.

— **littorale** Smith. (*P. Lagascœ* Röm. et Sch.). — R. Sables maritimes de Gatteville (M. Bertrand-Lachênée).

Lagurus ovatus L. — AR. Sables maritimes purs : Tourlaville, Vauville, Biville.

Milium effusum L. — AR. Bois du Mont-du-Roc, Le Mesnil, Sauxmesnil, etc.

Aira caryophyllea L. (*Avena caryophyllea* Wiggers). — C. Pelouses sèches, murs , sables maritimes.

Varie à panicule divariquée (*A. divaricata* auct.).

— **multiculmis** Dumort. — AR. Champs cultivés, moissons, murs.

— **præcox** L. (*Avena præcox* Pal.-Beauv.).—C. Lieux sablonneux, murs.

Une forme couchée, étalée en rosette, croît dans les sables maritimes.

Deschampsia cæspitosa Pal.-Beauv.(*Aira cæspitosa* L.). — RR. Fossés au fond de la vallée de la Glacerie; Tamerville.

— **flexuosa** Griseb. (*Aira flexuosa* L.). — RR. Bois montueux : Le Theil.

— **Legei** (*Aira Legei* Boreau!). — R. Bois : Gonneville, Le Vast, Le Vicel.

***Avena sativa** L. — C. Subspontanée dans les champs, sur les talus des fossés et au bord des chemins.

— **fatua** L. — CC. Moissons, bord des champs (vulg. *Havron*).

— **pratensis** L. — RR. Champs du littoral : Biville (M. Thuret).

Arrhenatherum elatius Gaud. (*Avena elatior* L.). — R. Haies : Cherbourg.

— **bulbosum** Presl. (*Avena bulbosa* Willd.; *A. precatoria* Thuill.). —CC. Haies et champs.

Trisetum flavescens Pal.-Beauv. (*Avena flavescens* L.). — R. Pelouses sèches du littoral : glacis des fortifications de Querqueville.

Cette plante n'aurait-elle point été introduite avec la graine d'herbe semée autrefois sur les fortifications ?

Holcus lanatus L. (*Avena lanata* Köler). — CC. Lieux humides, prairies.

— **mollis** L. (*Av. mollis* Köler). — R. Bois et fossés humides et ombragés : Le Mesnil, Sauxmesnil, etc.

Kœleria albescens DC. — AC. Sables maritimes.

Catabrosa aquatica Pal.-Beauv. (*Aira aquatica* L.; *Poa airoides* Köl.). — R. Fossés, bord des ruisseaux : Hainneville, Querqueville, etc.

Glyceria fluitans R. Br. (*Poa fluitans* Köl.).—C. Fossés et ruisseaux.

— **aquatica** Wahlberg (*Gl. spectabilis* Mert. et Koch; *Poa aquatica* L.). — AC. Bord des rivières et des fossés.

†— **maritima** Mert. et Koch (*Poa maritima* Huds.). — R. Réville, au Pont-de-Saire (Dr. Lebel).

— **distans** Wahlenberg (*Poa distans* L.). — C. Lieux vaseux du littoral, sables maritimes humides.

Varie à panicule resserrée (var. *coarctata* Prod. fl. Batav.); cette forme ressemble beaucoup au *Sclerochloa Borreri* Babingt.

— **procumbens** Smith (*Sclerochloa procumbens* Pal.-Beauv.; *Poa procumbens* Curt.).— R. Lieux vaseux du littoral : Gatteville.

Poa annua L. — CC. Lieux cultivés, pied des murs, bord des chemins.

— **nemoralis** L. — AC. Lieux secs et bois.

— **serotina** Ehrh. (*P. fertilis* Host). — R. Bord des ruisseaux et champs humides du littoral : Le Theil, Nacqueville.

— **bulbosa** L. — AC. Murs et sables maritimes.

— **pratensis** L. — C. Prairies.

Une forme naine et à chaume comprimé croît dans les sables maritimes.

— **trivialis** L. — C. Lieux humides.

Briza media L. — R. Pelouses maritimes : Tourlaville.

— **minor** L. — C. Moissons et champs sablonneux.

Melica uniflora Retz. — C. Haies et bois.

Scleropoa rigida Griseb. (*Poa rigida* L.; *Festuca rigida* Kunth). — AC. Murs : Cherbourg, etc.

— **loliacea** Godr. et Gren.(*Poa loliacea* Huds.; *Triticum Rottbolla* DC.; *Festuca rottbollioides* Kunth.; *Desmaziera loliacea* Nym.).—C. Sables maritimes, champs sablonneux et murs du littoral.

Dactylis glomerata L. — CC. Prairies et haies.

— **hispanica** Roth. — AR. Falaises, côteaux arides et murs sablonneux du littoral, surtout dans la Hague.

Molinia cœrulea Mönch (*Festuca cœrulea* DC.). — C. Landes et bois.

Danthonia decumbens DC. (*Triodia decumbens* Pal.-Beauv.). — C. Bruyères et côteaux secs.

Cynosurus cristatus L. — CC. Prés secs, bord des chemins.

— **echinatus** L. — AR. Côteaux maritimes de la Hague : Herqueville, Le Rozel.

Vulpia pseudo-myuros Soy.-Willem. (*Festuca Myuros* auct. *non* L.). — C. Murs et lieux secs.

— **sciuroides** Gmel. (*F. bromoides* auct. *non* L.). — AC. Champs, prés secs.

— **uniglumis** Parlat. (*F. uniglumis* Soland.; *V. bromoides* Godr. et Gren.). — C. Sables maritimes.

Festuca tenuifolia Sibth. (*F. ovina* auct. gall. *non* L.). — C. Bois, côteaux et bruyères.

— **duriuscula** L. — C. Bord des chemins, sables maritimes.

On trouve sur le littoral une forme remarquable par sa teinte glauque très prononcée (*F. glauca* Lam.).

— **rubra** L. — AC. Lieux secs, sables maritimes.

Une forme, un peu glauque, à panicule contractée et arêtes courtes, est assez commune dans les sables maritimes (var. *maritima* Brébiss. fl. norm.).

— **arenaria** Osbeck (*F. sabulicola* L. Dufour.; *F. dumetorum* Lloyd *non* L.). — AC. Sables maritimes.

— **nemorum** Leysser, Roth. fl. germ. II, p. 129 (*F. heterophylla* var. *nemorum* Duv. *in litt.*).— R. Haies du littoral : falaises de Gréville.

— **arundinacea** Schreb. (*F. elatior* Sm. *non* L.; *Schœnodorus elatior* Röm. et Schult.). — R. Haies humides, bord des eaux, dans la Hague : Nacqueville, etc.

— **pratensis** Huds. (*F. elatior* L., Koch.; *Schœnodorus pratensis* Röm. et Sch.).— AR. Prés humides du littoral : Nacqueville, etc.

— **gigantea** Villars (*Bromus giganteus* L.). — R. Bois de Nacqueville.

Bromus sterilis L. — CC. Haies, champs sablonneux.

Sur les murs et dans les sables du littoral, cette plante est très petite et a souvent la panicule presque dressée.

* — **erectus** Hudson.—RR. Bord d'un champ : Nacqueville.

J'ai recueilli le *Bromus asper* Sm. dans les haies autour de Valognes.

Serrafalcus secalinus Godr. (*Br. secalinus* L.). — AR. Moissons : Le Mesnil, etc.

* — **arvensis** Godr. (*Br. arvensis* L.). — RR. Champ cultivé : Urville.

— **racemosus** Parlat. (*Br. racemosus* L.). — C. Prairies.

— **hordeaceus** Godr. et Gren. (*Br. hordeaceus* L.; *Br. arenarius* Thomine). — C. Sables maritimes, sur tout le littoral.

— **mollis** Parlat. (*Br. mollis* L.).—CC. Prairies, bord des chemins.

On trouve sur les murs sablonneux du littoral, une forme à panicule resserrée très compacte (var. *compactus* Brébiss. fl. norm.).

Hordeum murinum L. — C. Pied des murs, bord des chemins.

— **secalinum** Schreb. (*H. pratense* Huds.). — RR. Prés : Cherbourg (M. Bertrand-Lachênée).

— **maritimum** Wither.—AR. Lieux pierreux humides et sables du littoral : Équeurdreville, Querqueville, Gatteville, Réville.

Le *Elymus arenarius* L. a été indiqué dans les dunes maritimes de Vauville et de Biville, où je n'ai pu le rencontrer ; il se trouve plus au Sud, à Portbail et à Granville.

***Secale cereale** L. — AC. Haies et bord des chemins (vulg. *Seigle*).

Bien que le Seigle soit peu cultivé dans notre contrée, c'est cependant la seule céréale qui s'y trouve à l'état subspontané.

Agropyrum junceum Pal.-Beauv. (*Triticum junceum* L.). — C. Sables maritimes.

— **acutum** Römer et Schultes (*Triticum acutum* DC.). — AC. Sables maritimes, pied des murs et haies du littoral.

— **pungens** Röm. et Schult. (*Trit. pungens* Pers.).— AC. Sables maritimes.

— **campestre** Godr. et Gren. (*A. glaucum* Rchb.). — R. Bord des chemins du littoral : Cherbourg, Tourlaville.

— **repens** Pal.-Beauv. (*Trit. repens* L.). — CC. Haies et lieux cultivés (vulg. *Chiendent*).

Brachypodium sylvaticum Röm. et Schult. (*Trit. sylvaticum* DC.). — CC. Haies et bois.

— **pinnatum** Pal.-Beauv. (*Trit. pinnatum* DC.). — R. Bord des chemins à Surtainville (M. Delachapelle) ; haie à Équeurdreville (M. Bertrand-Lachênée.

Lolium perenne L. — CC. Prairies, pelouses et bord des chemins.

C'est la seule espèce qui soit indigène dans notre contrée ; les espèces suivantes sont introduites.

— **italicum** Braun (*L. Boucheanum* Kunth). — C. Bord des chemins ; semé en prairies sous le nom de *Ray-grass* ou *Raigras d'Italie*.

— **multiflorum** Lam. — AC. Moissons, et talus des fortifications où il a été semé.

— **linicola** Sonder (*L. arvense* Schrad. *non* With.).— R. Champs de lin.

— **temulentum** L. (*α macrochæton* Braun). — R. Moissons : Urville-Hague, etc.

— **arvense** With. *non* Schrad. (*L. speciosum* Steven.; *L. temulentum β leptochæton* Braun, Godr. et Gren.). — AR. Moissons : Nacqueville, Le Mesnil.

***Gaudinia fragilis** Pal.-Beauv. (*Avena fragilis* L.). —R. Glacis des fortications du port militaire, où il a été semé avec le *Ray-grass*.

Lepturus filiformis Trinius (*Rottbollia filiformis* Roth). — AC. Lieux humides du littoral.

Dans les endroits herbeux, les tiges sont dressées et les épis grêles et droits (*L. filiformis* auct.); dans les sables maritimes et dans les endroits secs, la plante est étalée en rosette, à tiges couchées, à épis plus courts, plus

épais, incurvés (*Lept. incurvatus* auct.) ; mais ces deux formes, dues uniquement à une station différente, appartiennent assurément à une même espèce, à glumes égalant l'épillet. Je ne connais encore que par la description des auteurs le véritable *L. incurvatus* Trin., à glumes beaucoup plus longues que l'épillet, et je n'ai encore pu m'en procurer des échantillons authentiques.

ACOTYLÉDONÉES VASCULAIRES.

FOUGÈRES.

Ophioglossum vulgatum L. — R. Prairies humides : au pied Nord de la montagne du Roule.

Osmunda regalis L. — RR. Bruyères tourbeuses et taillis marécageux : Le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, Nacqueville, Sainte-Croix-Hague, etc. (vulg. *Mondria*).

Cette plante, probablement abondante autrefois, est devenue introuvable et a été presque totalement détruite par les paysants, qui y attribuent des propriétés merveilleuses pour la guérison des maladies de poitrine.

Ceterach officinarum Willd. (*Grammitis Ceterach* Sw.). —AR. Vieux murs du littoral : Tourlaville, Haineville, Querqueville.

Polypodium vulgare L. — CC. Vieux murs, haies, toits, et sur les arbres !

La forme à segments dentés (var. *serratum* Schultz) est la plus commune.

Aspidium angulare Kitaibel (*A. aculeatum* β *angulare* Gren. et Godr.). — C. Haies et bois.

Varie à segments confluents (*P. Pluckenetii* auct.).

Polystichum Oreopteris DC. (*Lastrea Oreopteris* Presl.). —AC. Bois humides, landes marécageuses et bord

des fossés, dans le Sud : Montagne du Roule, vallée de la Glacerie, Le Theil, Sauxmesnil, etc.

— **Filix-mas** Roth (*Aspidium Filix-mas* Sw.). — C. Haies et bois.

— **dilatatum** DC. (*P. spinulosum* Gren. et Godr.). — AC. Haies ombragées.

— **tanacetifotium** DC. (*P. spinulosum* β *dilatatum* Gren. et Godr.) — C. Bois et haies ombragées.

Athyrium Filix-fœmina Roth (*Asplenium Filix-fœmina* Bernh.). — CC. Bord des eaux, lieux humides.

Varie beaucoup et notamment à lobes enroulés et taille plus petite (*P. Leseblii* Mérat).

Asplenium lanceolatum Huds. — AC. Vieux murs et rochers des falaises.

La forme des murs est très rigide, à frondes épaisses et d'un vert foncé ; la forme qui croît dans les fissures des rochers des falaises est plus molle, plus grêle quoique de plus grande taille, à frondes minces, transparentes et d'un vert clair.

— **Trichomanes** L. — C. Vieux murs (vulg. *Capillaire*).

— **marinum** L. — AR. Fissures des rochers des falaises de la Hague, de Gréville à Flamanville.

— **Ruta-muraria** L. — AR. Vieilles murailles, presque exclusivement sur les murs des églises.

— **Adianthum-nigrum** L. — AR. Haies ombragées : Cherbourg, Octeville, etc.

Scolopendrium officinale Smith. — C. Lieux humides, haies, murs, intérieur des puits (vulg. *Langue de bœuf*).

Varie à frondes ondulées ou bifurquées au sommet.

Blechnum Spicant Roth (*Bl. boreale* Sw.). — C. Bois humides, bord des ruisseaux, haies ombragées.

Pteris aquilina L. — CC. Bois, haies, bord des chemins, landes, champs incultes (vulg. *Feugière*).

Varie à fronde molle, segments élargis, sinués-dentés (var. *undulata* Brébiss. fl. norm. éd. 3) : Hardinvast.

Hymenophyllum Tunbridgense Smith. — AR. Rochers sur lesquels l'eau suinte, et au pied des arbres parmi les mousses, de préférence dans les endroits exposés au Nord : Montagne du Roule, Le Tronquet, La Glacerie, Le Mesnil, Sauxmesnil.

ÉQUISÉTACÉES.

Equisetum arvense L. — C. Haies et talus des fossés, champs sablonneux humides.

Le *Eq. Telmateya* Ehrh. (*E. fluviatile* Sm.) se trouve aux environs de Valognes.

— **sylvaticum** L. — R. Taillis, bruyères tourbeuses : Le Mesnil-au-Val, à la Boissaie (1858).

— **palustre** L. — AC. Mares et fossés.

— **limosum** L. — C. Fossés et prés marécageux du littoral.

LYCOPODIACÉES.

Lycopodium Selago L. — R. Bruyères : versant Nord de la montagne du Roule, lande de Sainte-Croix.

— **inundatum** L. — R. Bruyères tourbeuses : Le Mesnil-au-Val, à La Boissaie (1858).

— **clavatum** L. — R. Lieux pierreux humides et ombragés : Montagne du Roule, vallée de la Glacerie.

TABLE DES FAMILLES.

ANALYSE

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ.

ANNÉE 1859.

Séance du 3 Janvier 1859.

PHYSIQUE. — M. Liais adresse à la Société quelques considérations sur la vision stéréoscopique. Conformément à l'opinion des philosophes du dernier siècle, l'œil donne la sensation des reliefs et par conséquent il fait connaître les trois dimensions de l'espace. Cette sensation du relief provient de deux causes, à savoir : la mise au point, si l'on n'emploie qu'un seul œil; la mise au point et la parallaxe, si on se sert des deux yeux. Dans l'appareil nommé stéréoscope, on arrive à donner un relief extraordinaire aux dessins en exagérant dans des proportions convenables l'effet de la parallaxe. Récemment M. Athanase Boblin a communiqué à l'Institut une expérience très curieuse par laquelle une seule image photographique donne un relief considérable. Cette expérience consiste à regarder cette photographie avec une lunette terrestre, dont l'objectif est de court foyer. M. Liais a examiné quelle peut être la cause de ce relief, et il pense qu'il provient d'une exagération de l'effet de la mise au point. En effet, lorsqu'on tire une épreuve photographique, l'image n'est au point exactement que pour les objets situés à une certaine distance. Pour les autres objets, le cône lumineux sortant de l'objectif et provenant de chaque point est coupé par la glace plus près ou plus loin que le sommet; mais chaque rayon particulier n'en laisse pas moins son empreinte. Si l'on

regarde la glace à travers le même objectif, en considérant la série de rayons qui suivent le chemin précisément contraire à celui qu'ils ont parcouru pour former l'épreuve, l'image diffuse de ceux des points qui n'étaient pas au foyer donne une série de rayons qui se croisent précisément en ce point même, de sorte que le foyer de l'image, au lieu d'être sur un plan, forme la surface en relief des objets qui se peignent. Si maintenant on regarde cette image en relief avec un oculaire de court foyer, il n'y a qu'une partie de cette image au point, et les autres portions sont beaucoup plus diffuses que sur l'image photographique regardée directement; d'où il suit qu'il y a une exagération considérable de l'effet de la mise au point, à laquelle est dû le relief. Au lieu de l'objectif avec lequel a été obtenue l'épreuve, on peut employer un objectif un peu plus long et l'effet se maintient en grande partie, même généralement dans de meilleures conditions, parceque, avec le même objectif qui a donné l'épreuve, l'exagération de la mise au point est trop grande. Ainsi, en résumé, l'effet stéréoscopique peut être développé, soit par une exagération de la parallaxe, soit par une exagération de la mise au point. M. Liais pense même que la parallaxe n'agit pour donner le relief qu'en ayant pour effet d'augmenter la diffusion des contours des objets ou trop rapprochés ou trop éloignés, car les deux images différentes se superposent pour ne donner à transmettre qu'une seule image par le nerf optique qui, comme on sait, se bifurque entre les deux yeux. Dans cette superposition, les objets au point qui par l'effet de l'orientation des yeux font le même angle avec les deux axes optiques, se superposent exactement. Les autres, ne se superposant pas de même, se trouvent avoir des contours diffus d'une certaine largeur, effet

qui se trouve augmenté encore de ce qu'ils ne sont pas au point, et se confond par suite avec cet effet du point. Diverses expériences faites par l'auteur tendent à confirmer cette manière de voir et il pense, d'après ces principes, qu'il est possible de calculer une perspective qui donne le relief par une seule image ; et que même, par un ajustement convenable, on pourrait tirer une image photographique positive avec deux négatives offrant une parallaxe. Dans ce cas, la superposition, au lieu de se faire par l'emploi des deux yeux comme dans le stéréoscope, aurait lieu directement sur l'image même, et un seul œil donnerait le relief stéréoscopique, comme dans le cas découvert par M. Boblin.

Botanique. — M. Besnou communique un travail étendu de M. Bertrand-Lachênée, auquel ce dernier a voulu l'associer, et intitulé : *Catalogue des plantes phanérogames qui croissent spontanément dans l'arrondissement de Cherbourg.*

Botanique. — M. Bertrand-Lachênée présente quelques observations sur des cas de floraison anormaux ou exceptionels qu'il a remarqués en 1858. Les plantes suivantes étaient en fleurs, à la fin de septembre : *Ranunculus acris* L., *OEnanthe crocata* L., *Pedicularis sylvatica* L., *Littorella lacustris* L., *Salix repens* L. (fleurs mâles). — à la fin d'octobre : *Caltha palustris* L., *Cardamine sylvatica* Link, *Viola Riviniana* Rchb., *Viola odorata* L., *Polygala depressa* Wend., *Geum urbanum* L., *Agrimonia odorata* Mill., *Petroselinum segetum* Koch, *Hieracium pilosella* L., *Melampyrum pratense* L. — au commencement de novembre : *Stellaria graminea* L., *Arenaria trinervia* L. — au commencement de décembre : *Ranunculus bulbosus* L., *Viola ruralis* Jord., *Vinca major* L.

Séance du 7 Février 1859.

Botanique. — M. Le Jolis présente à la Société une liste des plantes vasculaires des environs de Cherbourg, précédée de quelques considérations sur le caractère particulier de la végétation de cette contrée, sur les espèces occidentales et méridionales qui s'y rencontrent, et sur l'influence minéralogique des terrains sur cette végétation (Imprimé dans ce volume, page 245).

Séance du 7 Mars 1859.

Géologie.—*Note sur le Guano des îles Chinchas*, par M. Jouan. — Les oiseaux de mer qui vivent en quantités prodigieuses sur les côtes du Pérou, ont été regardés comme les principaux producteurs du Guano ; mais depuis trois siècles qu'on les observe, leurs excréments n'ont pu former, dans certains endroits, que des couches de quelques centimètres d'épaisseur, tandis qu'ailleurs elles y présentent une puissance de 20 et même 50 mètres. M. de Humboldt se demande si ces grands dépôts ne sont pas les produits de quelques bouleversements du globe ; M. Huot considère le guano comme un fait géologique, sous le nom de *dépôt coprique*, dans la formation tertiaire des terrains modernes. Les judicieuses remarques d'un américain, M. Peck, qui a récemment exploré les îles Chinchas, semblent confirmer cette opinion. — Les Chinchas sont des rochers dont l'altitude varie entre 50 et 100 mètres, sur lesquels le guano est posé, formant des monticules arrondis. L'exploitation fait reconnaître qu'il est par couches horizontales dont l'épaisseur varie depuis celle d'une feuille de carton jusqu'à 7 ou 8 centimètres, et dont la teinte est jaune pâle ou brun rougeâtre. Les lits de cette dernière couleur sont ordinai-

rement les plus épais ; mais les différentes colorations se suivent sans ordre déterminé. Les débris qu'on y trouve mêlés, des œufs, des ossements d'oiseaux et de phoques, indiquent la part que ces animaux prennent à sa production. Les descriptions très exactes de M. Peck font connaître les espèces suivantes aux Chinchas : *Aptenodytes demersa* Lath., *Pelecanus fuscus* Gmel., *Sterna Inca* Less., *Gygis candida* Wagl., *Procellaria urinatrix* Gmel.. Le *Sea-lion* de l'auteur est le *Phoca lupina* de Molina. Le guano de couleur pâle est dû aux deux premières espèces d'oiseaux ; et celui qui est rougeâtre est formé par les autres et les Phoques. On sait que ces derniers animaux, au moment de mourir, se trainent sur les points les plus élevés qu'ils peuvent atteindre ; il ne faut donc pas s'étonner de la présence de leurs débris à de grandes hauteurs. Non seulement la stratification du guano, mais encore l'horizontalité des couches, viennent à l'appui de l'opinion énoncée. Au lieu de se mouler sur le relief du terrain qui les supporte, elles sont horizontales. On remarque sur des élévations voisines, que les couches sont au même niveau, et qu'au lieu de se rejoindre sans solution de continuité, en suivant les contours de la petite vallée qui les sépare, elles montrent leurs affleurements brusquement tranchés sur les flancs des collines qui sont en regard, comme si la dépression intermédiaire avait été balayée par les eaux qui auraient produit ces érosions. Ces faits et la présence de morceaux de granit, quand il n'y a pas de masses de cette roche à moins de 20 milles marins de distance, sembleraient indiquer que la production du guano a dû donner lieu à des phénomènes plus compliqués que les simples causes auxquelles on l'attribue généralement. Peut-être de puissantes masses d'eau mises en mouvement pendant

quelqu'un des cataclysmes auxquels la côte occidentale d'Amérique a été soumise, n'y sont-elles pas étrangères. Il serait intéressent de rechercher si les faits indiqués par M. Peck aux îles Chinchas se reproduisent sur les dépôt du guano que l'on trouve dans les autres parties du monde, à Ichaboë (côte occidentale d'Afrique), à l'île Latham, près Zanzibar, et dans différents gisements de la mer des Antiles.

Géologie. M. Bonissent présente à la Société la suite de la première partie de son *Essai géologique sur le département de la Manche* (massifs de la Hague et du Val-de-Saire). (Imprimé dans le tome VI, p. 130.).

Séance du 4 Avril 1859.

Zoologie.—M. Jardin présente la 3e partie (zoologie) de son *Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel de Mendana ou des Marquises* (Imprimé dans le tome VI, p. 161).

Astronomie. — M. Liais adresse à la Société deux notes intitulées, l'une : *Sur la lumière zodiacale dans le voisinage du soleil* ; l'autre : *Sur quelques conséquences de la théorie dynamique de la chaleur du soleil* (Imprimées dans le tome VI, pp. 201 et 208).

Séance du 2 Mai 1859.

Zoologie. — M. Jouan présente une liste accompagnée de remarques sur les poissons de mer qu'il a observés sur les côtes de Cherbourg en 1858 et 1859 (Imprimée dans ce volume, p. 116).

Astronomie. — M. Liais adresse à la Société une note ayant pour titre : *L'accélération du mouvement de la comète d'Encke ne peut provenir d'un milieu résistant* (Impr. t. VI, p. 204).

MÉCANIQUE CÉLESTE. — M. Liais envoie également une note sur *Une erreur de la Mécanique céleste de Laplace* (Imp. t. VI, p. 216).

Séance du 6 *Juin* 1859.

ZOOLOGIE. — *Note sur une petite Lamproie provenant de Sauxmesnil,* par M. Jouan. — « Le 4 mai 1859, j'ai reçu de M. Sivard de Beaulieu, deux petites lamproies pêchées dans un ruisseau pierreux, presque à sec, qui traverse la propriété où il demeure à Sauxmesnil, arrondissement de Valognes. Le plus grand de ces poissons, encore vivant quand on me l'a apporté, mesurait $0^{m}105$; l'autre $0^{m}095$. Voici les dimensions et les principaux caractères du plus grand :

Longueur totale	$0^{m}105$
Hauteur au milieu du corps	0 007
Distance du bout du museau aux yeux	0 010
Id. id. à l'extrémité des ouïes	0 020
Id. id. à l'origine de la 1re dorsale	0 050
Id. id. à l'anus	0 070
Diamètre du disque formé par l'épanouissement de la lèvre	0 005
Diamètre de la bouche	0 002

Le corps un peu comprimé ; le dos et les flancs olivâtres, le ventre argenté. La peau est gluante, lisse, sans écailles Il n'y a pas de ligne latérale sensible, mais des lignes verticales, un peu inclinées en arrière, en dessus et en dessous, se rejoignant sur le milieu des flancs, de sorte que les sommets des angles qu'elles forment à leur intersection se trouvent tous sur une ligne longitudinale. Les nageoires sont composées de membranes jaunâtres, transparentes, maintenues par des rayons très déliés. Il n'y a ni pectorales, ni ventrales. La 1re dorsale commen-

ce à peu près au milieu du corps et forme une courbe régulière dont la flèche est, sur le sujet qui m'occupe, de $0^{m}003$. La 2e dorsale, *contigüe à la première*, mais distincte (sur l'autre sujet les deux dorsales sont *réunies*), est plus haute et fait un angle dont le sommet est distant du dos de 0^{m} 005. Cette nageoire se prolonge en une petite crête longitudinale tout autour de la queue, tient lieu de caudale et d'anale, et vient finir insensiblement à moitié chemin du bout de la queue à l'anus. Il y a de chaque côté 7 ouvertures branchiales placées sur une même ligne longitudinale. La lèvre est charnue, parfaitement circulaire, plus large que la tête, dentelée à son contour et couleur jaune foncé. Autour de la bouche, sur l'anneau maxillaire, qui est verdâtre, il y a 3 dents de chaque côté. On en voit deux grosses au haut de l'ouverture circulaire de la bouche ; elles sont blanches, aigües et écartées. De chaque côté, sur le rebord de la bouche, il y en a une ; et en bas, on en compte 5, également aigües au sommet ; les deux extrêmes sont à deux lobes, de sorte qu'il y a 7 pointes au bas de la bouche. Au fond de celle-ci apparaît la langue, garnie de deux rangées longitudinales de dents. Les yeux sont grands, jaunes, recouverts d'une membrane. Entre eux, sur le haut de la tête, on voit une petite tache jaune-citron, et, en avant de cette tache, il y a une ouverture cylindrique, un tube qui communique avec la bouche.

En cherchant la place de ce petit poisson dans la série des êtres, on a encore un exemple du désordre qui règne dans certaines branches de l'histoire naturelle, et surtout dans l'Ichthyologie. Il offre en petit les principaux caractères de la *Grande Lamproie*; mais il paraît qu'il ne parvient pas à des dimensions bnaucoup plus grandes que celles des deux sujets que j'ai sous les yeux. Les

caractères se rapportent aussi à l'espèce *Petromyzon branchialis* L., décrite dans l'Encyclopédie méthodique sous le nom de *Lamproie branchiale* (Hist. natur. des anim. T. III, p. 66). Cuvier (Règne animal, T. II, p. 406) place le *Petromyzon branchialis* L., dans le genre *Ammocète*; Duméril l'indique sous les noms de *Lamprillon, Lamproyon, Civette, Chatouille*, etc. Mais un des caractères du genre Ammocète est l'absence des dents ; ce n'est pas le cas du poisson qui nous occupe. Lacépède donne une figure d'un poisson qu'il appelle *Lamproyon* (*Petromyzon branchialis* Gmel., Lacép.; *Ammocœtes branchialis* Cuv.), qui est une espèce d'Ammocète différant de notre sujet et qui semble faire le passage des poissons aux vers. D'après Cuvier (Règne animal, T. II, p. 404, note), la figure du *Petromyzon sucet*, celle du *Septœil* et celle du *P. noir* de Lacépède, ne se rapporteraient qu'à des variétés du *Petromyzon Planeri* Bloch. Ces figures, par leur couleur et la forme de la bouche, diffèrent du poisson que j'ai sous les yeux. La figure du *P. Pricka* (*Petrom. fluviatilis* L.), est celle dont il se rapproche le plus ; mais la couleur verte du corps, l'absence du jaune autour de la bouche et l'écartement des dorsales du *P. Pricka*, ne permettent pas de les confondre. Lacépède ne donne pas de figure du *P. Planeri* Bloch; il n'en parle même qu'en termes vagues, disant seulement qu'on le trouve en Allemagne dans les petits ruisseaux d'eau douce; les deux dorsales *contigües* et même *réunies*, me font croire, d'après Cuvier (Règne animal, T. II, p. 404), que notre petit poisson, s'il ne constitue pas une espèce particulière, doit être rapporté au *Petromyzon Planeri* Bloch.»

Astronomie. — M. Liais communique une note *sur les Équations personnelles et les moyens de les faire disparaître* (Impr., t. VI, p. 218).

Séance du 11 Juillet 1859.

PHOTOGRAPHIE. — M. Liais adresse à la Société deux notes ayant pour titre, l'une : *sur un appareil pour obtenir des vues panoramiques sur glace plane collodionnée*, l'autre : *sur l'application de la photographie aux triangulations et aux relèvements* (Impr. t. VI, p. 220).

Séance du 9 Août 1859.

BOTANIQUE. — M. Le Jolis présente à la Société un travail intitulé : *Lichens des environs de Cherbourg*, comprenant la liste des espèces qu'il a observées dans cette contrée (Impr. t. VI, p. 225).

M. Le Jolis informe en outre la Société, que, dans une herborisation faite en juin dernier sur les falaises de Jobourg, M. Le Dien a découvert une mousse nouvelle pour la France, l'*Enthostodon Templetonii* Schwgr., espèce particulière à l'Irlande.

ENTOMOLOGIE. — M. Eyriès annonce à la Société qu'il a trouvé, sur les hauteurs des Fourches, près Cherbourg, le *Bolbocerus mobilicornis* Fabric., espèce très rare. A cette occasion, M. Eyriès fait remarquer que, dans l'*Hist. nat. des Insectes coléoptères*, M. de Castelnau traduit la dénomination de Fabricius par : *Bolbocère à antennes mobiles*. Cette traduction est erronée : d'abord parcequ'il n'est pas d'insectes à antennes immobiles; en second lieu, parceque l'épithète *mobilicornis* appliquée à cette espèce, a surtout pour but d'indiquer le singulier phénomène qui la caractérise. En effet, dans toutes les autres espèces de cette tribu dont la tête est surmontée d'un tubercule ou d'une corne, cet appendice est toujours soudé au chaperon, ou plutôt en fait intégralement partie. Dans le *Bolbocerus mobilicornis*, au

contraire, cette corne est tout-à-fait mobile et est jointe aux bords de la cavité qui lui sert de base, par une membrane flexible lui servant d'articulation et permettant à l'insecte de la mouvoir en tous sens.

Séance du 5 Septembre 1859.

ÉLECTRICITÉ. — M. Th. Du Moncel communique une note sur divers phénomènes qui accompagnent la transmission de l'étincelle d'induction, soit dans le vide, soit à l'air libre. Cette note fait partie du Mémoire imprimé au commencement du présent volume.

BOTANIQUE. — M. Jardin présente, sous le titre de *Supplément au Zephyritis Taïtensis*, l'énumération de 124 plantes trouvées par lui ou par d'autres voyageurs dans les îles de la Société, et qui ne sont pas signalées dans l'ouvrage de M. Guillemin (Imprim. dans ce volume, p. 239).

BOTANIQUE. — M. Le Jolis informe la Société qu'il a découvert sur un sapin, à Sauxmesnil, une espèce de Lichen nouvelle pour la France, le *Zwackhia involuta* Körb.; il a trouvé en outre dans les mêmes parages, le *Arthonia spadicea* Leight. et le *Lecidea flexuosa* Nyl.

ZOOLOGIE. — M. Jouan rapporte un fait qui lui a été signalé par tous les pêcheurs du littoral, de Barfleur à Diélette. Cette année la pêche n'a fourni que de très pauvres résultats : les poissons plats ont peu donné; les crustacés, entr'autres les *Crabes de Seine* (*Maia Squinado* Latr.), si communs dans le milieu de l'été, ont presque entièrement manqué. Les pêcheurs attribuent ce fait à la grande quantité de poulpes, connus sous le nom vulgaire de *Satrouilles*, que, de mémoire d'homme, on n'avait jamais vus en aussi grand nombre.

Géologie. — M. Jouan entretient la Société de la discussion soulevée il y a peu de temps, à l'Académie des Sciences, entre MM. Du Petit-Thouars et Milne-Edwards, à propos des îles madréporiques du Grand-Océan ; et à cette occasion il rappelle à la Société qu'elle a bien voulu accueillir au mois d'octobre 1858, une *Note sur les îles basses et les récifs du Grand-Océan*, note dans laquelle son opinion se rencontre presque en tous points avec celle de M. Milne-Edwards. Cette note est imprimée dans ce volume, p. 148.

Séance du 3 *Octobre* 1859.

Géologie. — M. Bonissent fait part à la Société de la découverte d'une mine de fossiles qu'une tranchée ouverte pour les travaux du chemin de fer de Cherbourg, sur la commune de Couville au Pont-aux-Étiennes, lui a permis d'étudier. On y trouve plusieurs espèces bivalves, parmi lesquelles les Dalmanites se rencontrent en très grande quantité, mais en fragments; c'est particulièrement la tête et la queue qui dominent. Cependant M. Bonissent a été assez heureux pour en découvrir un individu entier. Il donnera le nom de ces fossiles lorsqu'il décrira le terrain dans lequel ils sont ensevelis.

Électricité appliquée. — M. Th. Du Moncel présente à la Société un appareil d'éclairage spécialement applicable à la chirurgie. Il consiste en un tube recourbé, de 2 à 3 millimètres de diamètre et complètement rempli, sauf une petite solution de continuité, par un fil métallique. L'espace non occupé par le fil métallique est vide d'air ; les étincelles d'une machine d'induction se répandant dans le vide, y développent une lumière suffisante pour les besoins ordinaires de la chirurgie. M. le D^r^. Fonssagrives, préoccupé des avantages qu'offrirait un

appareil d'éclairage électrique produisant une lumière suffisante et dépourvue de chaleur sensible, s'était adressé, pour la solution de ce problème, à M. Du Moncel qui a imaginé les moyens de réaliser cette idée.

M. Th. Du Moncel fait connaître le résultat de ses nouvelles recherches sur l'application de l'électricité à l'éclairage des phares. Il a démontré, devant une commission du Ministère de la Marine, qu'une machine à vapeur de la force d'un cheval et mettant en mouvement un appareil d'induction, suffit pour développer une lumière égale à 800 bougies et dont l'intensité n'a pas varié d'une manière appréciable pendant 12 heures.

Mécanique appliquée. — M. Tremblay, qui avait précédemment présenté à la Société dans sa séance du 10 octobre 1853 (T. 2, p. 95), l'appareil de sauvetage maritime qu'il a inventé et qui consiste en une fusée portant une corde, fait connaître les résultats de ses nouvelles recherches sur cette question et les efforts qu'il ne cesse de faire pour vulgariser l'emploi d'une découverte si importante au point de vue humanitaire.

Chimie appliquée. — Le même auteur décrit un projectile incendiaire de son invention : c'est une gerbe de fusées portant une masse de phosphure de soufre; l'énergie comburante du phosphure rend cet engin de destruction des plus redoutables.

Séance du 8 *Novembre* 1859.

Électricité. — M. Du Moncel présente un Mémoire sur la non-homogénéité de l'étincelle d'induction, et reproduit devant la Société la plupart des curieuses expériences qui sont décrites dans cet ouvrage. (Imprimé au commencement du présent volume).

Électricité. — *Invraisemblance de la théorie de la condensation électrique*, par M. Fleury.— Plusieurs des expériences de M. Du Moncel se rapportant à des phénomènes de condensation électrique, M. Fleury fait remarquer incidemment combien la théorie généralement admise est défectueuse. Elle enseigne en effet que l'électricité libre répandue sur l'une des faces d'une bouteille de Leyde décompose le fluide neutre répandu sur l'autre face, retient sur cette seconde face le fluide de nom contraire au sien, et en repousse celui de même nom. De plus cette théorie suppose, au moins implicitement, que le fluide neutre, formé de proportions définies des deux électricités, ne peut être partiellement décomposé, c'est-à-dire en d'autres termes, que les deux électricités ne peuvent former de combinaisons à proportions indéterminées, analogues aux dissolutions. Cependant, si l'on rejette ce dernier mode de combinaison pour l'électricité, on est conduit à une évidente absurdité; car il faut nécessairement admettre que l'électricité agirait avec plus d'énergie à distance qu'au contact, puisque alors elle décomposerait sa propre combinaison. Or cette conclusion est inadmissible, quand on considère l'affinité mutuelle des deux fluides l'un pour l'autre, affinité qui amène si aisément leur union. Cette union ne pourrait s'effectuer, si l'attraction à distance était supérieure à l'attraction au contact, comme l'exige forcément, quoique indirectement, la théorie généralement adoptée.

Botanique. — M. le Dr. Bornet adresse à la Société un Mémoire, accompagné de deux planches gravées, intitulé : *Observations sur le développement d'Infusoires dans le Valonia utricularis* (Impr. dans le t. VI, p. 337).

Séance du 5 Décembre 1857.

MÉTÉOROLOGIE. — *Influence de la mer sur les climats, ou résultats des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les années* 1848, 1849, 1850, 1851, par M. Emm. Liais (Imprimé dans ce volume, p. 171).

BOTANIQUE. — M. Le Jolis informe la Société qu'il a récemment trouvé le *Opegrapha prosodea* Ach., lichen nouveau pour l'Europe et qui n'avait encore été signalé que dans l'Amérique équinoxiale. Cette espèce a été déterminée par M. le Dr W. Nylander.

ASTRONOMIE. — *De la nature probable des queues cométaires,* par M. Fleury. -- M. Fleury présente sur ce sujet quelques considérations qui se résument ainsi qu'il suit. La conformité du mouvement des comètes aux lois de Képler et tous les autres résultats des observations démontrent avec évidence que les queues des comètes ne sont qu'une fraction inappréciable de la masse totale de ces astres. D'un autre côté, l'éclat de ces queues semble exiger impérieusement une conclusion opposée. En présence de ces alternatives contradictoires, il ne parait pas bien facile de se former une opinion arrêtée ; cependant l'auteur croit pouvoir tout concilier en supposant que les queues des comètes ont une masse à peu près nulle par rapport à celle du noyau, mais que sous l'influence d'actions encore inconnues, ces appendices produisent une lumière propre qui leur donne un éclat comparable à celui qu'ils acquerraient si, n'étant pas lumineux par eux-mêmes, ils possédaient une densité qui leur permît de réfléchir une quantité sensible de lumière solaire.

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

PENDANT L'ANNÉE 1859 ET LE 1er SEMESTRE 1860.

§ 1er *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

MINISTÈRE IMPÉRIAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. — *Revue des Sociétés savantes, T. V, nos* 2 à 6, in-8°, Paris, 1858.— 2e *série, T. I, nos* 1 *à* 6, in-8°, 1859; *T. II, nos* 1 *à* 6, 1859; *T. III, nos* 1 *à* 4, 1860.

ANGERS. Société académique. — *Mémoires de la Société académique de Maine-et-Loire, T. III et IV*, in-8°, Angers, 1858 ; *T. V*, in-8°, 1859 ; *T. VI*, in-8°, 1859.

ANGERS. Société industrielle. — *Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire, T. XXIX*, in-8°, Angers, 1858 ; *T. XXX*, in-8°, 1859.

AVRANCHES. Société d'archéologie, etc.—*Mémoires de la Société d'archéologie, de littérature, sciences et arts d'Avranches, T. II*, in-8°, Avranches, 1859.

BORDEAUX. Société Linnéenne.—*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, T. XX*, livr. 1 à 6, in-8°, Bordeaux, 1855-1860.

CAEN. Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres.— *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres de Caen*, in-8°, Caen, 1860.

CAEN. Société Linnéenne de Normandie. — *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, T. III*, in-8°, Caen, 1858 ; *T. IV*, in-8°, 1859.

CAEN. Association Normande. — *Annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie*, 25e *année*, in-8°, Caen, 1859.

CASTRES. Société scientifique et littéraire. — *Procès-verbaux des séances*, 2e *année*, in-8°, Castres, 1858.

CLERMONT-FERRAND. Académie des sciences, lettres et arts. — *Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne, T. XXXI*, in-8°, Clermont-Ferrand, 1858.

DIJON. Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon*, 2e *série*, *T. VI*, 1857, in-8°, Dijon, 1858.

DIJON. Société d'agriculture et d'industrie agricole du département de la Côte-d'Or.— *Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or*, *T. III*, *nos* 6, 7, 10 *à* 12, in-8°, 1858; *T. IV*, *nos* 1, 2, 4 *à* 12, in-8°, 1859; *T. V*, *nos* 1 *à* 4, in-8°, 1860.

LILLE. Société Impériale des sciences, de l'agriculture et des arts. — *Mémoires de la Société Impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*, 1858, *T. V*, in-8°, Lille, 1859.

LYON. Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts.— *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon; Classe des Sciences*, *T. III*, in-8°, Lyon, 1853; *T. IV*, in-8°, 1854; *T. V*, in-8°, 1855; *T. VI*, in-8°, 1856; *T. VII*, in 8°, 1857. — *Classe des Lettres*, *T. III*, in-8°, 1853; *T. IV*, in-8°, 1854-1855; *T. V*, in-8°, 1856-1857; *T. VI*, in-8°, 1857-1858.

LYON. Société Linnéenne. — *Annales de la Société Linnéenne de Lyon*, *T. I*, in-8°, Lyon, 1853; *T. II*, in-8°, 1855; *T. III*, in-8°, 1856; *T. IV*, in-8°, 1857.

LYON. Société Impériale d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles. — *Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie*, 2e *série*, *T. IV*, in-8°, Lyon, 1852-1853; *T. V*, in-8°, 1853; *T. VI*, in-8°, 1854; *T. VII*, 1re partie, in-8°, 1855; *T. VIII*, in-8°, 1856; 3e *série*, *T. I*, in-8°, 1857.

METZ. Académie Impériale. — *Mémoires de l'Académie Impériale de Metz*, 2e *série*, *T. VI*, in-8°, Metz, 1858; *T. VII*, in-8°, 1859.

NANCY. Académie de Stanislas. — *Mémoires de l'Académie de Stanislas*, 1857, in-8°, Nancy, 1858; *id.* 1858, in-8°, 1859.

PARIS. Société philomatique. — *Extraits des procès-verbaux des séances pendant l'année* 1858, in-8°, Paris, 1858; *id. pendant l'année* 1859, in-8°, 1859.

PARIS. Société botanique de France. — *Bulletin de la Société botanique de France, T. V,* nos 7, 9, in-8°, Paris, 1858; *T. VI,* nos 1 à 9, in-8°, 1859.

PARIS. Société Impériale zoologique d'acclimatation. — *Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique d'acclimatation, T. V,* nos 11 et 12, in-8°, Paris, 1858; *T. VI,* nos 1 à 12, in-8°, 1859; *T. VII,* nos 1 à 4, in-8°, 1860.

PARIS. Société de Géographie. — *Bulletin de la Société de Géographie, 4e série, T. XVII* (nos 97 à 102), in 8°, Paris, 1859; *T. XVIII* (nos 103 à 108), in-8°, 1859; *T. XIX* (nos 109 à 111), in-8°, 1860.

ROCHEFORT. Société d'agriculture, des belles-lettres, sciences et arts. — *Travaux, année* 1857-1858, in-8°, Rochefort, 1858; *année* 1858-1859, in-8°, 1859.

ROUEN. Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts. — *Précis analytique des travaux de l'Académie Impériale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année* 1857-1858, in-8°, Rouen, 1858.

TOULOUSE. Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres. — *Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse*; 4e *série, T. I,* in-8°, Toulouse, 1851; *T. II,* in-8°, 1852; 5e *série, T. II,* in-8°, Toulouse, 1858; *T. III,* in-8°, 1859.

TROYES. Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres. — *Mémoires de la Société d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube,* 2e *série,* T. I (nos 1 à 8), in-8°, Troyes, 1847-1848; T. II (nos 9 à 16), in-8°, 1849-1850; T. III (nos 17 à 24), in-8°, 1851-1852; T. IV (nos 25 à 28), in-8c, 1853; T. V (nos 29 à 32), in-8°, 1854; T. VI (nos 33 à 36), in-8°, 1855; T. VII (nos 37 à 40) in-8°, 1856; T. VIII (nos 41 à 44), in-8°, 1857, T. IX (nos 45 à 48), in-8°, 1858; T. X (nos 49 à 52), in-8°, 1859.

Angleterre.

AMIRAUTÉ D'ANGLETERRE. — *Report of the Teneriffe astronomical experiment of* 1856, *addressed to the Lords Commissioners of the Admiralty, by Profr. C. Piazzi Smyth,* in-4°, Londres, 1858.

CAMBRIDGE. Société philosophique. — *Transactions of the Cambridge philosophical Society*, T. X, 1re partie, in-4o, Cambridge, 1858.

EDIMBOURG. Société botanique. — *Transactions of the botanical Society of Edinburgh*, T. VI, 1re partie, in-8o, Edinbourg, 1858 ; 2e partie, in-8o, 1859.

LONDRES. Société Linnéenne. — *Journal of the proceedings of the Linnean Society : Zoology*, T. II (nos 7, 8), in-8o, Londres, 1858 ; T. III (nos 9 à 12), in-8o, 1858-1859 ; T. IV (nos 13 à 15), in-8o, 1859. — *Botany*, T. II (nos 7, 8), in-8o, 1858 ; T. III (nos 9 à 12), in-8o, 1858-1859 ; T. IV (nos 13 à 15), in-8o, 1859. — *Supplement to Botany*, nos 1 et 2, in-8o, 1859. — *List of the Linnean Society of London* 1858; *id.* 1859.—*Address of Thomas Bell, read at the meeting of the Linnean Society* 1858; *id.* 1859, in-8o, Londres, 1858-1859.

MANCHESTER. Société philosophique et littéraire. — *Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester*, T. XV, 1re partie, in-8o, Manchester, 1858. — *Proceedings of the literary and philosophical Society of Manchester*, nos 1 à 14, in-8o, 1857-1858.

Belgique.

BRUXELLES. Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts. — *Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique*, 2e *série*, T. IV, in-8o, Bruxelles, 1858 ; T. V, in-8o, 1858; T. VI, in-8o, 1859. — *Tables générales et analytiques du recueil des Bulletins de l'Académie Royale de Belgique*, 1re *série*, T. I à XXIII (1832 à 1856), in-8o, Bruxelles, 1858. — *Annuaire de l'Académie Royale de Belgique pour l'année* 1859, in-12, Bruxelles, 1859.

Hollande.

GRONINGUE. Société des sciences naturelles. — *Negen-en-vyftigste Verslag van de Werkzaamheden en den staat van het Genootschap ter bevordering der natuurkundige Wetenschappen te Groningen over het jaar* 1859, in-8o, Groningue. 1860.

Danemarck.

Copenhague. — Académie Royale des sciences. — *Det Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Skrifter : naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling*, T. IV, 2e livr., in-4o, Copenhague, 1859; T. V, 1re livr., in-4o, 1859. — *Oversigt over det Kongelige danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger og dets Medlemmers Arbeider i Aaret* 1856, in-8o, Copenhague, 1857; *id. i Aaret* 1857, in-8o, 1858; *id. i Aaret* 1858, in-8o, 1859.

Suède.

Stockholm. Académie royale des sciences. — *Ofversigt af kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar*, T. XIV, 1857, in-8o, Stockholm, 1858; T. XV, 1858, in-8o, 1859. — *Kongliga Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden under befäl af C.A. Virgin aren* 1851-1853. *Zoologi*, nos 1, 2 et 3, in-4o, Stockholm, 1858-1859; *Botanik*, no 1, in-4o, 1858; *Fysik*, no 1, in-4o, 1858.— *Voyage autour du Monde sur la frégate suédoise l'Eugénie, exécuté pendant les années* 1851-1853, *sous le commandement de C. A. Virgin. Observations scientifiques publiées par ordre de S. M. le Roi Oscar I, par l'Académie royale des sciences à Stockholm : Physique*, no 1, in-4o, Stockholm, 1858.

Russie.

Helsingfors. Société Finlandaise des sciences. — *Acta societatis scientiarum Fennicæ*, T. I, in-4o, Helsingfors, 1842; T. II (nos 1 et 2), in-4o 1847; T. III, in-4o, 1852; T. IV, in-4o, 1856; T. V, in-4o, 1858.— *Palæontologie Südrusslands*, fasc. 1 à 3, in-4o, Helsingfors, 1858-1859; planches 1 à 19, gd.-in-folio. — *Observations faites à l'observatoire magnétique et météorologique de Helsingfors ; 1re section ; Observations magnétiques*, T. I, II, III, IV, in-4o, Helsingfors, 1850.— *Sveriges Rikes Landslag, stadfästad af Konung Christopher ar* 1442, in-4o, Helsingfors, 1852. — *Sveriges Rikes Stadslag, etc.*, in-4o, Helsingfors, 1852.

MOSCOU. Société Impériale des naturalistes. — *Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou*, 1858, n°s 2 à 4, in-8°, Moscou, 1858; *id.* 1859, n° 1, in-8°, 1859.

RIGA. Société des sciences naturelles. — *Correspondenzblatt der Naturforschenden Vereins zu Riga*, 11e année, in-8°, Riga, 1859.

ST.-PÉTERSBOURG. Observatoire physique central de Russie. — *Annales de l'observatoire physique central de Russie, année* 1855, *n^{os}* 1 et 2, in-4°, St-Pétersbourg, 1857; *année* 1856, in-4°, 1858.—*Correspondance météorologique, publiée par l'administration des mines de Russie, année* 1857, in-4°, St-Pétersbourg, 1858. — *Compte-rendu annuel adressé au Ministre des finances par le Directeur de l'observatoire physique central de Russie, année* 1857, in-4°, St-Pétersbourg, 1858. (Ouvrages donnés par S. Exc. le Ministre des finances de Russie).

Allemagne.

ALTENBOURG. *Mittheilungen aus dem Osterlande, gemeinschaftlich herausgegeben vom Kunst-und Handwerks-Vereine, von der Naturforschenden Gesellschaft und vom Landwirthschaftlichen Vereine zu Altenburg*, T. XIII, livr. 3 et 4, in-8°, Altenbourg, 1857; T. XIV, livr. 1 à 4, in-8°, 1858-1859.

BAMBERG. Société des sciences naturelles. — *Ueber das Bestehen und Wirken des naturforschenden Vereins zu Bamberg, erster Bericht*, in-4°, Bamberg, 1852; *zweiter Bericht*, in-4°, 1854; *dritter Bericht*, in-4°, 1856.

BERLIN. Académie Royale des sciences. — *Monatsbericht der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenchaften zu Berlin*, janvier à juin 1858, 6 livr. in-8°, Berlin, 1858.

BERLIN. Société de physique. — *Die Fortschritte der Physik im Jahre* 1856, 2e partie, in-8°, Berlin, 1859; *id. im Jahre* 1857, 1re et 2e parties, in-8°, Berlin, 1859.

BERLIN. Société d'horticulture. — *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten*, T. V, livr. 1 à 3, in-8°, Berlin, 1857-1858; T. VI, livr. 2 et 3, in-8°, 1859; T. VII, livr. 1, in-8°, 1859.

Bonn. Société d'histoire naturelle.— *Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westphalens*, T. XIV, livr. 3, in-8°, Bonn, 1857 ; T. XV, livr. 1 à 4, in-8°, 1858.

Breslau. Académie Impériale Leopoldino-Caroline des Curieux de la Nature. — *Novorum actorum Academiæ Cæsareæ Leopoldino-Carolinæ Naturæ Curiosorum voluminis vicesimi sexti pars posterior*, in-4°, Breslau et Bonn, 1858.

Deidesheim. Pollichia. — *Sechszehnter und siebenzehnter Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz*, in-8°, Neustadt a. H., 1859.

Dresde. Société des sciences naturelles et médicales.— *Jahresberichte für die Jähre* 1853-1857 *von der Gesellschaft für Natur-und Heilkunde in Dresden*, in-8°, Dresde, 1858.

Emden. Société des sciences naturelles. — *Vierundvierzigster Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden*, 1858, in-8°, Emden, 1859.

Francfort-sur-Main. Société des sciences naturelles.—*Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, T. I, livr. 1 et 2, in-4°, Francfort, 1854-1855 ; T. II, livr. 1 et 2, in-4°, 1856-1858.

Fribourg-en-Brisgau. Société des sciences naturelles. — *Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.*, T. II, livr. 1, in-8°, Fribourg, 1859.

Giessen. Société des sciences naturelles et médicales. — *Siebente Bericht des Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde*, in-8°, Giessen, 1859.

Gorlitz. Société des sciences naturelles. — *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz*, T. IX, in-8°, Görlitz, 1859.

Gœttingue. Société Royale des sciences. — *Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der Königlich Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, in-8°, Gœttingue, 1858.

Heidelberg. Société d'histoire naturelle et de médecine. — *Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg*, T. I, in-8°, 1858-1859 ; T. II, n° 1, 1859.

Kiel. Université. — *Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre* 1858, T. V, in-4°, Kiel, 1859.

LEIPSICK. Société Royale des sciences de Saxe. — *Berichte über die Verhandlungen der Königlich Sachsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, mathematisch-physische Classe*, 1858, nos 2, 3, in-8o, Leipzig, 1858.

MUNICH. Académie Royale des Sciences.— *Almanach der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr* 1859, in-8o, Munich, 1859.

NEUSTADT. — Voir DEIDESHEIM.

VIENNE. Académie Impériale des sciences. — *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften; mathematisch-naturwissenschaftliche Classe*, T. XXIV, livr. 3, in-8o, Vienne, 1857; T. XXV, livr. 1 et 2, in-8o, 1857; T. XXVI, in-8o, 1857; T. XXVII, livr. 1 et 2, in-8o, 1857; T. XXVIII (livr. 1 à 6), in-8o, 1858; T. XXIX (livr. 7 à 12), in-8o, 1858; T. XXX (livr. 13 à 17), in-8o, 1858; T. XXXI (livr. 18 à 20), in-8o, 1858; T. XXXII (livr. 21 à 23), in-8o, 1858; T. XXXIII (livr. 24 à 29), in-8o, 1858; T. XXXIV (livr. 1 à 6), in-8o, 1859; T. XXXV (livr. 7 à 12), in-8o, 1859; T. XXXVI (livr. 13 à 16), in-8o, 1859; T. XXXVII (livr. 17 à 22), in-8o, 1859; T. XXXVIII (livr. 23 à 28), in-8o, 1859; T. XXXIX (livr. 1 à 3), in-8o, 1860. — *Register zu den Bänden* 21 *bis* 30 *der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, in-8o, Vienne, 1859.

VIENNE. Institut Impérial et Royal géologique d'Autriche. — *Jahrbuch der Kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt*, T. IX, nos 2 et 3, in-4o, Vienne, 1858; T. X, nos 1 et 2, in-4o, 1859.

WIESBADEN, Société des sciences naturelles. — *Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau*, T. XII, in-8o, Wiesbaden, 1857; T. XIII, in-8o, 1858.

WURSBOURG. Société physico-médicale. — *Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg*, T. IX, livr. 2 et 3, in-8o, Wurzbourg, 1859; T. X, livr. 1, in-8o, 1859.

Suisse.

BALE. Société des sciences naturelles. — *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, T. II, livr. 1 à 3, in-8o, Bâle, 1858-1859.

BERNE. Société Helvétique des Sciences naturelles.— *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschende Gesellschaft*; 41ten *Versammlung zu Basel* 1856, in-8°, Bâle, 1856; 42 *Versammlung in Trogen* 1857, in-8°, Trogen, 1857; 43 *Versammlung in Bern* 1858, in-8°, Berne, 1858.

BERNE. Société des sciences naturelles. — *Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern*, nos 360 à 384, in-8°, Berne, 1856; nos 385 à 407, in-8°, 1857; nos 408 à 422, in-8°, 1858.

GENÈVE. Société de physique et d'histoire naturelle. — *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, T. XIV, 2e *partie*, in-4°, Genève, 1858; T. XV, 1re *partie*, in-4°, Genève, 1859.

LAUZANNE. Société des sciences naturelles. — *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, T. VI, nos 43 et 44, in-8°, Lausanne, 1858-1859. — *Réglement de la Société Vaudoise des sciences naturelles*, in-8°. — *Catalogue de la bibliothèque*, in-8°, Lausanne, 1858.

NEUFCHATEL. Société des sciences naturelles. — *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neufchatel*, T. IV, livr. 3, in-8°, Neufchatel, 1858; T. V, livr. 1, in-8°, 1859.

ZURICH. Société des sciences naturelles. — *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich*, T. II, livr. 1 à 4, in-8°, Zurich, 1857; T. III, livr. 1 et 2, in-8°, 1858.

Italie.

CATANE. Académie des sciences naturelles. — *Giornale del Gabinetto letterario dell'Accademia Gioenia*, T. IV, fasc. 5 et 6, in-8°, Catane, 1858; T. V, fasc. 5 et 6, in-8°, 1859.

FLORENCE. Académie Royale des Géorgophiles. — *Rendiconti delle adunanze della Reale Accademia dei Georgofili di Firenze*, 1858, livr. 10, in-8°, Florence, 1858; *id.* 1859, livr. 1 à 7, in-8°, 1859.

MILAN. Institut royal des sciences, lettres et arts. — *Giornale dell' I. R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti, e Biblioteca italiana, nuova serie*, fasc. 1 à 12, in-4°, Milan, 1847-1851; fasc. 51 à 54, in-4°, 1857. — *Atti dell' I. R. Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti*, T. I, fasc. 1 à 16, in-4°, 1858-1859.

VENISE. Institut des sciences, lettres et arts. — *Memorie dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, T. VII, livr. 1 à 3, in-4°, Venise, 1857-1859; T. VIII, livr. 1, in-4°, 1859.—*Atti dell' I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, T. III, livr. 4 à 10, in-8°, Venise, 1857-1858; T. IV, livr. 1 à 10, in-8°, 1858-1859.

Portugal.

LISBONNE. — *O archivo rural, jornal de agricultura, artes e sciencias correlativas*, n°s 13, 19, 20, gd. in-8°, Lisbonne, 1858-1859.

Asie.

BATAVIA. Société des arts et sciences. — *Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen*, T. XXVI, in-4°, 1854-1857. — *Tydschrift voor Indische Taal-,Land- en Volkenkunde*, T.VI, livr. 1 à 6, in-8°, Batavia, 1856.

BATAVIA. Société des sciences naturelles. — *Acta societatis scientiarum indo-neerlandicæ*, T. I, in-4°, Batavia, 1856; T. II, in-4°, 1857; T. III, in-4°, 1857; T. IV, in-4°, 1858. — *Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië*, T. VII, livr. 5 et 6, in-8°, Batavia 1854; T. VIII, livr. 3 et 4, in-8°, 1855; T. IX, livr. 1 et 2, in-8°, 1855; T.XIII, livr. 5 et 6, in-8°, 1857; T. XIV, in-8°, 1857; T. XV, in-8°, 1858; T. XVI, in-8°, 1858; T. XVII, in-8°, 1858.

Afrique.

MAURICE. Société des arts et sciences. — *Transactions of the Royal Society of arts and sciences of Mauritius*, T. I, in-8°, Maurice, 1857.

Amérique.

ALBANY. Observatoire. — *Defence of D*r*. Gould by the scientific Council of the Dudley observatory*, in-8°, Albany, 1858. — *Reply to the « statement of the trustees » of the Dudley observatory*, in-8°, Albany, 1859.

BOGOTA. Société des naturalistes de la Nouvelle-Grenade. — *Estatutos de la Sociedad de Naturalistas Neo-Granadinos*, in-8°, Bogota, 1859.

PHILADELPHIE. Académie des sciences naturelles. — *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia*, 1858, in 8°, 1858.

WASHINGTON. — Bureau des patentes. — *Report of the Commissionner of Patents for the year* 1856, *Agriculture*, in-8°, Washington, 1857. — *Id. for the year* 1857, *Agriculture*, in-8°, 1858.

WASHINGTON. Institution Smithsonienne. — *Smithsonian Contributions to Knowledge*, T. X, in-4°, Washington, 1858.— *Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian institution for the year* 1857, in-8°, 1858.

§ 2. *Ouvrages offerts à la Société.*

ALTHEER — *Eetbare Aardsoorten en Geophagie*, in-8°, Batavia. — *Chemisch-physiologisch Onderzoek naar het bittere bestanddeel van Cocculus crispus*, in-8°, Batavia, 1859.

ARNDTSEN—*Physikalske Meddelelser*, in-4°, Christiania, 1858.

AUBERT (L. C. M.). — *Beiträge zur lateinischen Grammatik*, in-8°, Christiana, 1856.

BARRESWILL (Ch.). — *Répertoire de chimie pure et appliquée. Compte-rendu des applications de la chimie en France et à l'étranger*, livr. 2 à 13, in-8°, Paris, 1858-1859.

BELL (Thomas). — *Address read at the anniversary meeting of the Linnean society*, in-8°, Londres, 1858-1859.

BORNET (Dr. Ed.). — *Description d'un nouveau genre de Floridées des côtes de France* (*Lejolisia*), in-8°, Paris, 1859.

CALIGNY (de). — *Résumé succinct de diverses notes sur les machines soufflantes ou à compression d'air*, in-8°, Paris, 1859.

CAMPANI (Giovanni). — *Su i miglioramenti operati nel Museo di Storia naturale della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena nel* 1859, in-8°, Sienne, 1860.

CHRIST (Wilhem). — *Von der Bedeutung der Sanskritstudien für die griechische Philologie*, in-4°, Munich, 1860.

CROUAN frères.—*Note sur quelques algues marines de la rade de Brest*, in-8°, Paris, 1858. — *Note sur neuf Ascobolus nouveaux*, in-8°, Paris, 1859.

DES MOULINS (Charles). — *Sur les Chrysanthèmes d'automne de nos jardins et sur quelques plantes qui leur sont congénères*, in-8°, Bordeaux, 1858. — *Résumé d'une publication de M. E. A. Carrière, intitulée « Les hommes et les*

choses en 1857 », in-8°, Bordeaux, 1859. — *Comparaison des départements de la Gironde et de la Dordogne, sous le rapport de la végétation spontanée et de leurs cultures*, in-8°, Bordeaux, 1850. — *Catalogue raisonné des phanérogames de la Dordogne (suite) et supplément final*, in-8°, Bordeaux, 1859.

DEVILLE (L.). — *Note sur une nouvelle espèce d'Iberis*, in-8°, Tarbes, 1859.

DU RIEU DE MAISONNEUVE. — *Note sur le Sphæria militaris Ehrh., considéré comme parasite de la chenille processionnaire du pin*, in-8°, Caen, 1859.

DUVAL-JOUVE. — *Note sur les Equisetum de France*, in-8°, Paris, 1858. — *Études sur le pétiole des fougères*, in-8°, Haguenau, 1857-1858.

ELLNER (Benedict). — *Die Entdeckungen des XVII Jahrhunderts. Geschichtlich-astronomische Studien*, in-4°, Bamberg, 1858. — *Witterungs-Beobachtungen an der meteorologischen Station zu Bamberg, wahrend des Jahres* 1855, 2e année, in-8°, Bamberg; *id. wahrend des Jahres* 1856, 3e année, in-8°; *id. wahrend des Jahres* 1857, in-8°, Bamberg.

FECHNER (G. T.). — *Ueber ein wichtiges psychophysisches Gesetz und dessen Beziehung zur Schätzung der Sterngrössen*, in-4°, Leipzig, 1858.

FÉE (A. L.). — *Porliera hygrometrica : deuxième mémoire sur les plantes dites sommeillantes*, in-8°, Paris, 1858.

FISHER (James C.). — *The mosaic account of the Creation*, in-8°, Philadelphie, 1858.

GEOFFROY ST.-HILAIRE (Isidore). — *Résumé des vues sur l'espèce organique émises par les principaux naturalistes français du XVIIIe siècle et du commencement du XIXe, et de la variabilité limitée de l'espèce*, in-8°, Paris, 1859. — *Des origines des animaux domestiques, et des lieux et des époques de leur domestication*, in-4°, Paris, 1859. — *Discours d'ouverture (3e séance annuelle de la Société impériale zoologique d'acclimatation)*, in-8°, Paris, 1859.

GISTEL (Dr. Johannes). — *Pleroma zu den Mysterien der europäischen Insektenwelt, mit einem systematisch Verzeichniss der Schmetterlinge und Käfer Europa's*, in-8°, Straubing, 1857. — *Achthundert und zwanzig neue oder unbeschriebene wirbellose Thiere*, in-8°, Straubing, 1857.—

Münchshöfen in Niederbayern als Mineralbadekurort, in-8°, Landshut. — *Natur-Andachten*, in-8°, Straubing, 1857. — *Die südwest bayerische Schweiz*, in-8°, Straubing, 1857.—*Maximilian der Erste, König von Bayern, oder der Oberstpostmeister Napoleon's*, in-4°, Munich, 1854.

Gould (Dr. Benj. Apthorp). — *Reply to the statement of the trustees of the Dudley observatory*, in-8°, Albany, 1859.— *Defence of Dr. Gould by the scientific Council of the Dudley Observatory*, in-8°, Albany, 1858.

Hankel (W. G.).—*Elektrische Untersuchungen. Vierste Abhandlung über das Verhalten der Weingeistflamme in elektrischer Beziehung*, in-4°, Leipzig, 1859.

Hanus (Ign. J.). — *Systematich und chronologisch geordnetes Verzeichniss sämmtlicher Werke und Abhandlungen der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, in-8°, Prag, 1854.

Harvey (Pr. W. H.).—*Nereis boreali-americana, part* 3, in-4°, Washington, 1858.

Hofmeister (W.).— *Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. I. Dikotyledonen mit ursprunglich einzelligem, nur durch Zellentheilung wachsendem Endosperm*, in-4°, Leipzig, 1859.

Hörbye (J.-C.). — *Observations sur les phénomènes d'érosion en Norvège*, in-4°, Christiania, 1857.

Joly (Dr.N.).—*Sur les maladies des vers à soie et sur la coloration des cocons par l'alimentation au moyen du Chica*, in-8°, Toulouse, 1858. — *Établissement d'un nouveau genre tératologique pour lequel l'auteur propose le nom de Rhinodyme*, in-8°, Toulouse, 1858. — *Sur une nouvelle espèce d'hæmatozoaire du genre Filaria trouvée dans le cœur d'un phoque*, in-8°, Toulouse, 1858. — *Sur les métamorphoses des crustacés décapodes*, in-8°, Toulouse, 1858. — *Sur l'hypermétamorphose des Strepsiptères et des OEstrides*, in-4°, Paris, 1858.

Jouan (Henri). — *Archipel des Marquises*, in-8°, Paris, 1858. — *Poissons de mer observés à Cherbourg en* 1858 *et* 1859, in-8°, Cherbourg, 1860. — *Note sur les îles basses et les récifs de corail du Grand-Océan*, in-8°, Cherbourg, 1860.

Kirschbaum (C. L.). — *Die Athysanus-Arten der Gegend von Wiesbaden*, in-4°, Wiesbaden, 1858.

KREIL (Karl).—*Anleitung zu den magnetischen Beobachtungen*, in-8°, Vienne, 1858.

KUPFFER (A. T.) — *Annales de l'observatoire central de Russie, année* 1855, n°s 1 et 2, in-4°, Saint-Pétersbourg, 1857; *id. année* 1856, in-4°, 1858. — *Correspondance météorologique, année* 1857, in-4°, Saint-Pétersbourg, 1859. — *Compte-rendu annuel adressé au ministre des finances de Russie, année* 1857, in-4°, Saint-Pétersbourg, 1858.

LAGUS (Wilh. Gabr.). — *Sveriges Rikes Landslag, stadfästad af Konung Christopher är* 1442, in-4°, Helsingfors, 1852.— *Sverikes Rikes Stadslag*, etc., in-4°, 1852.

LE JOLIS (Auguste) — *De la tonalité du plain-chant comparée à la tonalité des chants populaires de certaines contrées, sous le rapport de l'absence de la note sensible*, in-8°, Paris, 1859. — *Lichens des environs de Cherbourg*, in-8°, Cherbourg, 1859. — *Observations de tératologie végétale*, in-8°, Cherbourg, 1859. — *Plantes vasculaires des environs de Cherbourg*, in-8°, Cherbourg, 1860.

LIEBIG (Justus von). — *Rede inder öffentlichen Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften am* 28 *März* 1860 *zur Feier ihres einhundert und ersten Stiftungstages gehalten*, in-4°, Munich, 1860.

LITROW (Karl von). — *Privatleistungen auf astronomischem Gebiete*, in-4°, Vienne, 1859.— *Andeutungen über astronomische Beobachtungen bei totalen Sonnenfinsternissen*, in-8°, Vienne, 1860.

MARTIUS (C. F. Ph. von).— *Erinnerung an Mitglieder der mathematisch-physikalischen Classe der Kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften*, in-4°, Munich, 1859.

NERVANDER (Jean-Jacques). — *Observations faites à l'Observatoire magnétique et météorologique de Helsingfors, observations magnétiques*, T. I à IV, in-4°, Helsingfors, 1850.

NORDMANN (D^r^. Alexander von).— *Palæontologie Südrusslands*, fasc. 1 à 3, in-4°, et planche 1 à 19, grd.in-folio, Helsingfors, 1858-1859.

NORMAN (J. M.). — *Quelques observations de morphologie végétale*, in-4°, Christiania, 1857.

NYLANDER (D^r^. W.). — *Note sur le mâle du Psyche Helix Sieb.*, in-8°, Paris, 1854.

QUÉTELET. — *Observations des phénomènes périodiques pour* 1857, in-4° Bruxelles, 1858.

RADLKOFER (D^r. Ludwig). — *Ueber das Verhältniss der Parthenogenesis zu den anderen Fortplanzungsarten*, in-8°, Leipzig, 1858.— *Ueber das anomale Wachsthum des Stammes bei Menispermeen*, in-8°, Ratisbonne, 1858.

SCHULTZ (C. H. et Fr.). — *Commentationes botanicæ, auctoribus fratribus Schultz bipontinis*, in-8°, Neustadt, 1859.

SEIDEL (Ludwig). — *Untersuchungen über die Lichtstärke der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn, verglichen mit Sternen, und über die relative Weisse ihrer Oberflächen; nebst einem Anhange enthaltend: die Theorie der Lichterscheinung des Saturn*, in-4°, Munich, 1859.

SMYTH (P^r. C. Piazzi). — *Report of the Teneriffe astronomical experiment of* 1856, *addressed to the Lords Commissioners of the Admiralty*, in-4°, London et Edinburgh, 1858.

TORNABENE (D^r. Francesco). — *Relazioni dei travagli scientifici eseguiti nell'anno XXXIV dell'Accademia Giœnia di scienze naturali di Catania,* in-4°, Catane, 1859.

VOLPICELLI (Pr Paolo). — *Sulla polarita elettrostatica quarta communicazione,* in-4°, Rome, 1859.—*Sugli ellettrometri*, in-4°, Rome, 1858.

VOSS. — *Inversio vesicæ urinariæ og Luxationes femorum congenitæ hos samme Individ*, in-4°, Christiania, 1857.

WEISS (Adolph). — *Die Krystallformen, einiger chemischen Verbindungen*, in-8°, Vienne, 1859.

WEISS (Adolph et Edmund). — *Untersuchungen über der Zusammenhang in den Aenderungen der Dichten und Brechungs-Exponenten in Gemengen von Flüssigkeiten* , in-8°, Vienne, 1858.

WEITENWEBER (W. R.). — *Denkschrift über August Joseph Corda's Leben und literärische Werken*, in-4°, Prague, 1852. — *Systematisches Verzeichniss der böhmischen Trilobiten*, in-8°, Prague, 1857.— *Der arabische Kaffee*, in-8°, Prague, 1857.

WURTZ (Ad.). — *Répertoire de chimie pure et appliquée. Compte-rendu des progrès de la chimie pure en France et à l'étranger*, n°s 2 à 13, in-8°, Paris, 1858-1859.



LISTE DES MEMBRES

DE LA

Société Impériale des Sciences naturelles

DE CHERBOURG.

Bureau de la Société.

MM. *Fondateurs.*

Vte Th. DU MONCEL ✻, Directeur-perpétuel.
Emm. LIAIS ✻ , Secrétaire-perpétuel.
Aug. LE JOLIS, Archiviste-perpétuel.

Bureau électif pour 1860.

Aug. LE JOLIS, Président.
GOUVILLIEZ ✻, Vice-président.
L. L. FLEURY, Secrétaire.
LANGLOIS, Trésorier.

Membre honoraire.

Gust. THURET, membre de l'Institut, à Antibes.

Membres titulaires.

1° *Section des sciences médicales.*

Dr. PAYERNE, ancien président de l'Athénée de Paris.
Dr. MONNOYE, chirurgien en chef de l'hospice civil.

2° *Section de zoologie et de botanique.*

Aug. LE JOLIS, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.

Édél. JARDIN, sous-commissaire de la marine impériale.

BERTRAND-LACHÊNÉE, naturaliste.

Ch. EYRIÈS ✻, officier d'infanterie de marine.

Cte. H. de TOCQUEVILLE ✻, membre du conseil général de la Manche.

DUBOIS ✻, sous-intendant militaire.

3° *Section de géologie et géographie.*

H. JOUAN ✻, lieutenant de vaisseau.

BONISSENT, membre de la société géologique de France.

J. MÉNANT, juge au tribunal civil.

GOUVILLIEZ ✻, sous-préfet de l'arrt. de Cherbourg.

L. de BARMON ✻, capitaine de frégate.

LANGLOIS, conservateur du musée d'histoire naturelle.

4° *Section de physique et astronomie.*

Vte Th. DU MONCEL ✻, membre de plusieurs sociétés savantes françaises et étrangères.

Emm. LIAIS ✻, astronome, en mission au Brésil.

L. L. FLEURY, physicien.

De PEYRONNY ✻, ancien capitaine du génie.

JOYEUX, ingénieur de la marine impériale.

Membres correspondants.

1° *Section des sciences médicales.*

Dr BLACHE, directeur de la santé, à Marseille.

Dr CASTORANI (Raphael), à Paris.

Dr JÆGER (G. F. von), professeur à Stuttgart.

Dr KIESER (D. G.), professeur à Iéna.

Dr PELLETIER, secrétaire de l'académie d'Orléans.
Dr POISEUILLE, à Paris.
Dr REINVILLIERS, à Paris.
Dr ROUX (Jules), chirurgien en chef de la marine, à Toulon

2o Section de zoologie et botanique.

AGARDH (J. G.), professeur de botanique, à Lund.
ANDERSSON (N. J.), membre de l'académie des sciences de Stockholm.
ARESCHOUG, professeur de botanique, à Upsal.
BALFOUR, président de la société botanique d'Edinbourg.
BARY (Ant. de), profr. de botanique, à Fribourg en Brisgau.
BENTHAM (G.), botaniste, à Londres.
BERTOLONI, professeur de botanique, à Bologne.
BLEEKER, président de la société des sciences naturelles de Batavia.
BLUME, professeur de botanique, à Leyde
BLYTT, professeur de botanique, à Christiana.
BOREAU, directeur du jardin des plantes d'Angers.
BORNET (Ed.), botaniste, à Antibes.
BRAUN (Alex.), directeur du jardin des plantes de Berlin.
BRONGNIART (Ad.), membre de l'institut, à Paris.
BUNGE, directeur du jardin des plantes, à Dorpat.
BURMEISTER, professeur de zoologie, à Halle.
CHATIN, professeur à l'école de pharmacie, à Paris.
CHESNON, naturaliste, à Évreux.
COSSON (Ern.), botaniste, à Paris.
CROUAN (H.), botaniste, à Brest.
CROUAN (L.), botaniste, à Brest.
CUIGNEAU (Th.), botaniste, à Bordeaux.
DE BRÉBISSON (Alph.), botaniste, à Falaise.
DECAISNE (Jos.), membre de l'institut, à Paris.
DE CANDOLLE (Alph.), professeur de botanique, à Genève.

DES MOULINS, président de la soc. Linnéenne de Bordeaux.
DE NOTARIS, directeur du jardin des plantes de Gênes.
DE QUATREFAGES, membre de l'institut, à Paris.
DE SCHOENEFELD, botaniste, à Paris.
DE SELYS-LONGCHAMPS, à Liège.
DESMAZIÈRES, botaniste, à Lambersaert.
DICKIE, professeur de botanique, à Belfast.
DROUET (H.), naturaliste, à Troyes.
DUBY DE STEINER, botaniste, à Genève.
DUFOUR (Léon), membre de l'institut, à Saint-Sever.
DU RIEU DE MAISONNEUVE, direct. du jardin des plantes de Bordeaux.
DUTREUX, secrétaire de la société des sciences naturelles de Luxembourg.
DUVAL-JOUVE, inspecteur de l'académie de Strasbourg.
EHRENBERG, membre de l'académie des sciences de Berlin.
ESCHRICHT, directeur de musée de Copenhague.
EUDES-DESLONCHAMPS, doyen de la faculté des sciences de Caen.
FÉE (A. L.), directeur du jardin des plantes de Strasbourg.
FENZL (Ed.), directeur du jardin des plantes de Vienne.
FISCHER DE WALDHEIM, président de la société des naturalistes de Moscou.
FLOURENS, secrétaire-perpétuel de l'académie des sciences, à Paris.
FRAUENFELD (G.), naturaliste, à Vienne.
FRIES (Elias), professeur de botanique à Upsal.
FUNCK, professeur à Luxembourg.
FUERNROHR, botaniste, à Ratisbonne.
GASPARRINI, professeur de botanique, à Naples.
GAY (Jacques), botaniste, à Paris.
GEOFFROY St-HILAIRE (Isid.), membre de l'institut, à Paris.

GISTL, naturaliste, à Ratisbonne.

GODRON, doyen de la faculté des sciences de Nancy.

GOEPPERT, professeur de botanique à Breslau.

GRAY (Asa), secrétaire de l'académie de Boston.

GRATIOLET, naturaliste au muséum d'histoire naturelle de Paris.

GRENIER, professeur à la faculté des sciences de Besançon.

GREVILLE (R. Kaye), botaniste, à Edimbourg.

GROENLAND (Joh.), botaniste, à Paris.

GUSSONE, directeur du jardin des plantes de Naples.

GUÉRIN-MÉNEVILLE, secrétaire de la société d'acclimation, à Paris.

HARTING, directeur du jardin des plantes d'Utrecht.

HARVEY (W.), professeur de botanique, à Dublin.

HOFMEISTER (Wilh.), botaniste, à Leipzig.

HOOKER (Sir William), directeur des jardins royaux de Kew.

HOOKER (J. Dalton), botaniste, à Kew.

JAUBERT (comte A.), membre de l'institut, à Paris.

JOLY (N.), professeur de zoologie, à Toulouse.

JORDAN (Alexis), botaniste, à Lyon.

KIRCHSBAUM, secrétaire de la société des sciences de Wiesbaden.

KRAUSS, professeur de zoologie, à Stuttgart.

KUETZING, professeur de botanique, à Nordhausen.

LAMPRECHT, botaniste, à Bamberg.

LANCIA duc de BROLO (Federico), secrétaire de l'académie de Palerme.

LEBEL (E.), botaniste, à Valognes.

LECONTE (John), secrétaire de l'académie des sciences naturelles de Philadelphie.

LE GALL, conseiller à la cour impériale de Rennes.

LE MAOUT (Emmanuel), botaniste, à Paris.

LENORMAND (René), botaniste, à Vire.

LEREBOULLET, professeur de zoologie, à Strasbourg.
LESPINASSE (Gust.), botaniste, à Bordeaux.
LÉVEILLÉ, botaniste, à Paris.
LICHTENSTEIN, membre de l'académie des sciences de Berlin.
LUCAS (Hipp.), secrétaire de la société entomologique, à Paris.
MARTIUS (von), secrétaire de l'académie des sciences de Munich.
MENGE, secrétaire de la société des naturalistes de Danzig.
MILNE-EDWARDS, membre de l'institut, à Paris.
MIQUEL, directeur du jardin des plantes d'Amsterdam.
MOHL (Hugo von), professeur de botanique, à Tubingen.
MONTAGNE (Camille), membre de l'institut, à Paris.
MOQUIN-TANDON, membre de l'institut, à Paris.
MUELLER (Karl), professeur, à Halle.
MULSANT, entomologiste, à Lyon.
NYLANDER (W.), professeur de botanique, à Helsingfors.
OUDEMANS, directeur du jardin des plantes de Leyde.
PARLATORE (Filippi), professeur de botanique, à Florence.
PLANCHON (J. L.), professeur de botanique, à Montpellier.
POUCHET, membre de l'institut, à Rouen.
PRINGSHEIM, botaniste, à Berlin.
RADLKOFER (Ludwig), professeur de botanique, à Munich.
REICHENBACH, professeur de botanique, à Dresde.
RENARD, secrétaire de la société des naturalistes de Moscou.
RETZIUS (Andreas), professeur de zoologie, à Stockholm.
RIDOLFI (marquis Cosimo), président de la société des géorgophiles de Florence.
ROEPER (Joh.), professeur de botanique, à Rostock.
ROSSMANN (Julius), botaniste, à Giessen.
RUPRECHT, professeur de botanique, à Saint-Pétersbourg.
SANGUINETTI, professeur de botanique, à Rome.
SAVI (Pietro), professeur de botanique, à Pise.

SCHACHT (Hermann), botaniste, à Berlin.
SCHIMPER (W. J.), membre de l'institut, à Strasbourg.
SCHLECHTENDAL (von), directeur du jardin des plantes de Halle.
SCHLEIDEN, professeur de botanique, à Iéna.
SCHULTZ (C. H.), président de la « Pollichia », à Deidesheim.
SIEBOLD (C. von), professeur de zoologie, à Erlangen.
SOUBEIRAN (Léon), botaniste, à Paris.
SOYER-WILLEMET, botaniste, à Nancy.
SPACH, conservateur des galeries de botanique du muséum, à Paris.
TCHIHATCHEFF (prince de), botaniste, à Paris.
TENORE, président de l'académie des sciences de Naples.
THEDENIUS, botaniste, à Stockholm.
TIEDEMANN, professeur de zoologie, à Heidelberg.
TORNABENE, directeur du jardin des plantes de Catane.
TREVIRANUS, professeur de botanique, à Bonn.
TREVISAN (comte Vittore), botaniste, à Padoue.
TULASNE (L. R.), membre de l'institut, à Paris.
VALENCIENNES, membre de l'institut, à Paris.
VISIANI (Roberto de), directeur du jardin des plantes de Padoue.
WEISS (Adolf), naturaliste, à Vienne.
WEITENWEBER, professeur de botanique, à Prague.
WIED NEUWIED (prince Maximilien de), à Wied.
WIRTGEN (Philipp), botaniste, à Coblentz.
ZANARDINI, professeur de botanique à Venise.

3° *Section de géologie, minéralogie et chimie.*

AGASSIZ, professeur à Cambridge, Massachusetts.
BARRESWILL, à Paris.
BUSSY, directeur de l'école de pharmacie de Paris.
DAUBRÉE, doyen de la faculté des sciences de Strasbourg.

DE CAUMONT, membre de l'institut, à Caen.
DE LORIÈRE, à Paris.
DE NATALE, professeur de géologie, à Messine.
DE VERNEUIL, membre de l'institut, à Paris.
DONNY, à Gand.
DUMAS, sénateur, membre de l'institut, à Paris.
ELIE DE BEAUMONT, secrétaire-perpétuel de l'académie des sciences, à Paris.
GEMELLARO (G. G.), à Catane.
GIRARDIN (J.), doyen de la faculté des sciences de Lille.
HAIDINGER, direct[r] de l'institut impérial géologique de Vienne.
HAUSSMANN, secrétaire de l'acad. des sciences de Göttingue.
HÉTET, professeur à l'école de pharmacie de Toulon.
JOUVIN, professeur à l'école de pharmacie de Rochefort.
KUHLMANN, à Lille.
LE CANU, professeur à l'école de pharmacie de Paris.
LEPAGE (P. L.), à Gisors.
LIEBIG, à Giessen.
MANGON (Hervé), professeur à l'école des ponts et chaussées, à Paris.
MORIDE, à Nantes.
MORIÈRE, professeur d'histoire naturelle, à Caen.
MORIS, professeur de géologie, à Luxembourg.
PAYEN, membre de l'institut, à Paris.
PELOUZE, membre de l'institut, directeur de la monnaie, à Paris.
PIERRE (Isidore), professeur de chimie, à Caen.
REUTER, professeur de chimie, à Luxembourg.
SCHOENBEIN, professeur de chimie, à Bâle.
SOUBÉIRAN, professeur à l'école de pharmacie de Paris.
VILLAR Y MACIAS (Don Juan), professeur de chimie, à Salamanque.
WURST, professeur à l'école de médecine de Paris.

4° Section de physique et astronomie.

ABRIA, doyen de la faculté des sciences des Bordeaux.
AIRY, directeur de l'observatoire de Greenwich.
AMICI, professeur d'astronomie, à Florence.
BABINET, membre de l'institut, à Paris.
BECQUEREL, professeur au conservatoire des arts et métiers, à Paris.
BIANCHI, directeur de l'observatoire de Modène.
BOND, directeur de l'observatoire de Cambridge.
BOUTSKOY, directeur de l'école navale de Russie.
CHACORNAC, astronome, à Paris.
DE CALIGNY (marquis Anatole), à Paris.
DE GASPARIS, à Naples.
DESSAINS, professeur de physique, à Paris.
DOVE, membre de l'académie des sciences de Berlin.
ENCKE, directeur de l'observatoire de Berlin.
ERMAN, membre de l'académie des sciences de Berlin.
ESLER, membre de l'académie des sciences de Vienne.
ETTINGSHAUSEN (von), directeur de l'institut physique de Vienne.
GAUGAIN, physicien, à Paris,
GLOESENER, professeur, à Liège.
GRAHAM, astronome, à Markree.
GROVE, à Londres.
HENRY (Joseph), secrétaire de l'institution Smithsonienne, à Washington.
KAEMTZ, professeur de physique, à Halle.
KUPFFER, directeur de l'observatoire physique de Russie.
LAUGIER, membre de l'institut, à Paris.
LE VERRIER, sénateur, directeur de l'observatoire de Paris.
LITTROW (von), directeur de l'observatoire de Vienne.
MARTINS (Ch.), professeur, à Montpellier.

MASSON, professeur de physique, à Paris.
MATTEUCI, professeur, à Pise.
MAURY, à Washington.
OLMSTEDT, astronome, à New-Haven.
PALAGI, professeur, à Bologne.
PETERS, astronome, à Königsberg.
PLANTAMOUR, directeur de l'observatoire de Genève.
PLUCKER, professeur, à Bonn.
POEY (Andrès), directeur de l'observatoire de la Havane.
POUILLET, membre de l'institut, à Paris.
QUÉTELET, directeur de l'observatoire de Bruxelles.
SECCHI, directeur de l'observatoire de Rome.
STHEINEL, physicien, à Munich.
TYNDALL, professeur à l'institut royal de Londres.
UNGERN-STERNBERG (baron de), à Saint-Pétersbourg.
VAILLANT (le maréchal), membre de l'institut, à Paris.
VALÉRIUS, professeur de physique, à Gand.
VALZ, directeur de l'observatoire de Marseille.
VINCENT, membre de l'institut, à Paris.
VOLPICELLI, secrétaire de l'académie des sciences de Rome.
WELCKER, professeur de physique, à Giessen.
WHEATSTONE, physicien, à Londres.
WOLF, directeur de l'observatoire de Berne.
ZANTEDESCHI, professeur de physique à Padoue.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME.

Astronomie.

Botanique.

Chimie appliquée.

Électricité.

Électricité appliquée.

Entomologie.

Géologie.

Mécanique céleste.

Mécanique appliquée.

Météorologie.

Photographie.

Physique.

Zoologie.

TABLE.





MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES SCIENCES NATURELLES

DE CHERBOURG,

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

M. AUG. LE JOLIS,

ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME VII. — 1859.





PARIS.

J.-B. BAILLIÈRE et fils, libraires, rue Hautefeuille, 19.

CHERBOURG.

BEDELFONTAINE ET SYFFERT, imp., rue Napoléon, 1.

1860.

